

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Актуальные задачи современной химии»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Магистерская программа

«Теоретическая и экспериментальная химия»

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена профессором кафедры общей и неорганической химии, д.х.н. В.В. Щербаковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2022 г., протокол №5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в 1 и 2 семестрах обучения.

Дисциплина «**Актуальные задачи современной химии**» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана (**Б1.В.04**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии.

Цель дисциплины – знакомство с актуальными задачами химии, повышение общенаучной и методологической культуры студента, необходимой для решения профессиональных задач.

Задачами дисциплины является изучение некоторых актуальных задач современной теоретической и экспериментальной химии, связанных с химией высоких энергий и химией высоких температур, криохимией, химической энергетикой, технологиями, связанными со сверхкритическими флюидами и ионными жидкостями, медицинской химией, понимание их значения для развития науки и производства.

Дисциплина «**Актуальные задачи современной химии**» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта
		ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	

<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	

В результате изучения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» студент должен:

Знать:

- основные достижения современной химии и основные направления ее развития;
- экологические и энергетические проблемы современной химической технологии и проблемы экологической безопасности;
- основы микроволновой химии, закономерности поглощения СВЧ энергии веществом, перспективы использования микроволновой химии в научных исследованиях и в химической технологии;
- основы химии сверхкритических флюидов (СКФ) и применение СКФ в научных исследованиях и в современных химических технологиях;
- строение, свойства и важнейшие области применения ионных жидкостей; перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии;
- основные направления и перспективы развития химии высоких энергий и химии высоких и низких температур, а также химии высоких давлений; достижения медицинской химии и перспективы ее развития
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия);

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

Владеть:

- базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.);
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68	51
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Лекции	0,47	17	12,75
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34	25,5
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Самостоятельная работа	4,12	148	111
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,12	148	111
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Введение. Глобальные проблемы и задачи химической науки	43	7	2	-	34
1.1.	Введение. Глобальные проблемы и задачи химии. Экологические проблемы химии.	21	3	1	-	17
1.2.	Энергетические и продовольственные проблемы химии и химической технологии	22	4	1	-	17
2.	Раздел 2. Химия сверхкритических жидкостей	21	2	3	-	16
2.1.	Критическое состояние и его особенности. Критические параметры. Физическая химия сверхкритических флюидов.	11	1	2	-	8

2.2.	«Зеленая» химия и развитие технологий, основанных на применении сверхкритических флюидов	10	1	1	-	8
3.	Раздел 3. Химия ионных жидкостей	50	2	4	12	32
3.1.	Получение, строение и физико-химические свойства ионных жидкостей.	31	1	2	12	16
3.2.	Применение ионных жидкостей в химической науке и химической технологии.	19	1	2	-	16
4.	Раздел 4. Микроволновая химия.	78	4	6	18	50
4.1.	Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля.		2	2	10	25
4.2.	Диэлектрические характеристики и проводимость веществ. Условия микроволновой интенсификации химических процессов.		2	4	8	25
5.	Раздел 5. Химия высоких давлений и низких температур. Медицинская химия. Заключение.	24	2	2	4	16
5.1	Химия высоких давлений и низких температур.	10	1	1		8
5.2.	Медицинская химия. Заключение.	14	1	1	4	8
	Экзамен	36	-	-	-	-
	Всего часов	252	17	17	34	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Глобальные проблемы и задачи химической науки. Научные исследования в химии. Погрешности измерений и расчетов. Роль химии в решении глобальных проблем. Основные достижения современной химии и основные направления ее развития. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья и энергии. Ракетное топливо, автомобильные бензины и проблемы экологии. Биотопливо и перспективы его производства. Перспективы развития атомной энергетики. Термоядерный синтез. Экологическая проблема и «Зеленая» химия. Проблемы экологической безопасности. Компьютерные технологии в современной теоретической и экспериментальной химии и их использование в сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

Раздел 2. Химия сверхкритических жидкостей Критическое состояние и его особенности. Критические параметры. Физическая химия сверхкритических флюидов. «Зеленая» химия и развитие технологий, основанных на применении сверхкритических

флюидов (технология полимеров, пищевая промышленность, получение новых материалов, биодизельного топлива, использование в качестве реакционных сред, добыча нефти и др.).

Раздел 3. Химия ионных жидкостей. Ионные жидкости. Получение, строение молекул, классификация, физические и химические свойства. Состав и физико-химические свойства ионных жидкостей. Применение ионных жидкостей в химической науке и химической технологии. Перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии.

Раздел 4. Микроволновая химия. Релаксационные процессы в жидкостях и растворах. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Диэлектрические характеристики и высокочастотная проводимость веществ. Зависимость поглощения микроволновой энергии от диэлектрических свойств вещества и его природы Глубина проникновения излучения в вещество; тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля. Оптимальные условия микроволновой интенсификации химических процессов. Нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Раздел 5. Химия высоких давлений и низких температур. Медицинская химия. Заключение. Основные направления и перспективы развития химии высоких температур и химии высоких давлений. Химические процессы при высоких давлениях. Особенности химии сверхвысоких давлений. Возможные области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.

Химические процессы при сверхнизких температурах. Особенности химии сверхнизких температур. Возможные области применения сверхнизких температур и сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.

Медицинская химия, достижения и перспективы ее развития. Цели и задачи современной медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	Основные достижения современной химии и основные направления ее развития. Экологические и энергетические проблемы современной химической технологии и проблемы экологической безопасности.	+	-	-	-	-
2	Основы химии сверхкритических флюидов (СКФ) и применение СКФ в научных исследованиях и в современных химических технологиях.	-	+	-	-	-
3	Строение, свойства и важнейшие области применения ионных жидкостей; перспективы использования ионных жидкостей в процессах Зеленой химии.	-	-	+	-	-
4	Основы микроволновой химии, закономерности поглощения СВЧ энергии веществом, перспективы использования микроволновой химии в научных исследованиях и в химической технологии.	-	-	-	+	-
5	Основные направления и перспективы развития химии высоких энергий и химии высоких и низких температур, а также химии высоких давлений; достижения медицинской химии и перспективы ее развития.	-	-	-	-	+
6	Базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия).	-	+	+	+	+
	Уметь					
7	Анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований.	+	+	+	+	+
8	Использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач	+	+	+	+	+
	Владеть:					
9	Базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур и давлений, медицинская химия)	+	+	+	+	+

10	Методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.		+	+	+	+	+
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения					
7	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения					
8	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов			+	+	+
9	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	+	+	+	+	+
10	ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+

11	ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	+	+	+	+	+
----	---	--	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1 Роль химии в решении глобальных проблем. Экологическая, энергетическая и продовольственные проблемы и роль химии в их решении.	2
2	2	Практическое занятие 2 Критическое состояние и его особенности. Критические параметры. Сверхкритические флюиды и их свойства. Углекислый газ и его использование в сверхкритических технологиях.	2
3	2	Практическое занятие 3 Вода и ее свойства в сверхкритическом состоянии. «Зеленая» химия и развитие технологий, основанных на применении сверхкритических флюидов.	1
4	3	Практическое занятие 4 Получение, строение молекул, классификация и свойства ионных жидкостей.	2
5	3	Практическое занятие 5 Основные направления применения ионных жидкостей. Перспективы использования ионных жидкостей в процессах «Зеленой химии»	2
6	4	Практическое занятие 6 Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Глубина проникновения излучения в вещество; тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля.	2
7	4	Практическое занятие 7 Релаксационные процессы в жидкостях и растворах. Зависимость поглощения микроволновой энергии от диэлектрических свойств вещества и его природы.	2
8	4	Практическое занятие 8 Диэлектрические характеристики и высокочастотная проводимость. Оптимальные условия микроволновой интенсификации химических процессов.	2
9	5	Практическое занятие 9 Химические процессы при сверхвысоких давлениях и сверхнизких температурах Медицинская химия и перспективы ее развития. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.	2

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Актуальные задачи современной химии**», а также дает знания о современных проблемах и актуальных задачах химии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 10 баллов (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	3	Изучение зависимости электропроводности ионных жидкостей и их растворов от температуры.	3
2	3	Определение температурного коэффициента и энергии активации проводимости.	3
3	3	Изучение зависимости электропроводности растворов ионных жидкостей от концентрации.	3
4	3	Определение термодинамических характеристик ассоциации ионных жидкостей кондуктометрическим методом	3
5	4	Исследование взаимодействия микроволнового излучения с веществом. Взаимодействие с водой.	3
6	4	Исследование взаимодействия микроволнового излучения с веществом. Полярные растворители	3
	4	Исследование взаимодействия микроволнового излучения с веществом. Растворы неэлектролитов.	6
8	4	Исследование взаимодействия микроволнового излучения с веществом. Растворы электролитов.	6
9	5	База данных Reaxys и ее использование в химии	2
10	5	База данных Reaxys Medical Chemistry и ее использование в химии	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике курса;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов: две контрольные работы оцениваются максимально в 15 баллов и одна – в 20 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 5 баллов – задача.

Вопрос 1.1.

1. Основные проблемы современной химии. Экологическая проблема и возможные пути ее решения.
2. Роль химии и химической технологии в решении продовольственной проблемы на Земле.
3. Основные проблемы современной химии. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения.
4. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. Роль химии в решении энергетической проблемы.
5. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Перспективы развития нефтяной отрасли промышленности как источника энергии.

Вопрос 1.2.

1. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении экологической проблемы.
2. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении энергетической проблемы.
3. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении продовольственной проблемы.
4. Химические источники тока. Топливные элементы и перспективы развития этого вида энергии.
5. Химические реакции, протекающие в топливных элементах и перспективы развития химических источников тока.

Вопрос 1.3.

1. Абсолютные и относительные ошибки расчетов. Ошибка вычитания. Искомая величина U рассчитывается по формуле $U = (A^2 + B^2)/(A - B)^2$. Определите ошибку расчета U если величины A и B соответственно равны 300 и 100, а погрешности этих величин соответственно равны 0,5 и 2 %.
2. Абсолютные и относительные ошибки расчетов. Ошибка извлечения корня. Искомая величина U рассчитывается по формуле $U = (A - B)^2/(A^2 + B^2)$. Определите ошибку расчета

У если величины A и B соответственно равны 20 и 15, а погрешности этих величин соответственно равны 1 и 2 %.

3. Абсолютные и относительные ошибки вычислений. Погрешности сложных вычислений: ошибка сложения. Величина Y рассчитывается по формуле $Y = \sqrt[3]{(A - B)^2}$. Определите

ошибку расчета Y , если величины A и B соответственно равны 120 и 110, а их погрешности соответственно равны 0,5 и 1 %.

4. Абсолютные и относительные ошибки расчетов. Ошибка возведения в степень. Искомая величина U рассчитывается по формуле $U = (A^2 + B^2)/(A - B)^2$. Определите ошибку расчета

U если величины A и B соответственно равны 30 и 25, а погрешности этих величин соответственно равны 0,2 и 0,3 %.

5. Абсолютные и относительные ошибки расчетов. Ошибка деления. Искомая величина U рассчитывается по формуле $U = (A - B)^2/(A^2 + B^2)$. Определите ошибку расчета U если величины A и B соответственно равны 100 и 80, а погрешности этих величин соответственно равны 2 и 5 %.

Разделы 2 и 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 5 баллов – задача.

Вопрос 2.1.

1. Диаграмма состояния однокомпонентной системы при высоких температурах и давлениях. Критическая температура.
2. Диаграмма состояния однокомпонентной системы при высоких температурах и давлениях. Особенности РТ-диаграммы воды.
3. Перспективы практического применения сверхкритических жидкостей в химии и химической технологии.
4. Критические параметры. Свойства веществ в сверхкритическом состоянии.
5. Особенности РТ-диаграмма состояния воды при высоких температурах и давлениях.

Вопрос 2.2.

1. Ионные жидкости (ИЖ) в «Зеленой химии». Состав и свойства ИЖ.
2. Ионные жидкости (ИЖ): получение, состав и свойства. Зависимость свойств ИЖ от природы катиона и аниона.
3. Возможные области применения ионных жидкостей в химии и в химической технологии.
4. Ионные жидкости (ИЖ) и их состав. Преимущества и недостатки ИЖ по сравнению с органическими растворителями.
5. Состав ионных жидкостей. Применение ионных жидкостей в химии и в химической технологии

Вопрос 2.3.

1. Для пентана $V(\text{кр.})=311 \text{ см}^3$, а $P(\text{кр.})= 44,3 \text{ атм.}$ Оцените критическую температуру пентана.
2. Для бутанола $P(\text{кр.})=35,7 \text{ атм.}$, а $t(\text{кр.})=152,8^\circ\text{C}$. Оцените критический объем бутанола.
3. Для октана $V(\text{кр.})=489 \text{ см}^3$, а $P(\text{кр.})= 24,6 \text{ атм.}$ Оцените критическую температуру октана.
4. Для толуола $V(\text{кр.})=316 \text{ см}^3$, а $P(\text{кр.})= 41,6 \text{ атм.}$ Оцените критическую температуру октана.
5. Для пропана $V(\text{кр.})=931 \text{ см}^3$, а $t(\text{кр.})=100,4^\circ\text{C}$. Оцените критическое давление пропана.

Разделы 4 и 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 10 баллов – задача.

Вопрос 3.1.

1. Диэлектрическая проницаемость (ДП) и время дипольной диэлектрической релаксации. Зависимость ДП и времени релаксации водно-органических смесей от их состава.
2. Высокочастотная проводимость полярных растворителей. Зависимость от частоты и температуры.
3. Микроволновый нагрев полярных растворителей. Достоинства и недостатки микроволнового нагрева вещества.
4. Глубиной проникновения электромагнитной волны в диэлектрик и ее зависимость от свойств диэлектрика.
5. Достоинства и недостатки микроволнового нагрева вещества. Применение микроволновых технологий.

Вопрос 3.2.

1. Химические процессы при сверхнизких температурах. Особенности химии сверхнизких температур.
2. Биологическое действие электромагнитных излучений СВЧ-диапазона на организм человека
3. Предмет, цели и задачи медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ. Базы данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry.
4. Химические процессы при сверхнизких температурах. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
5. Химические процессы при высоких давлениях. Особенности химии сверхвысоких давлений. Возможные области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.

Вопрос 3.3.

1. При температуре 15 °С статическая ДП ϵ_s метанола равна соответственно 34,5, а время диэлектрической релаксации – 62,5 пс. Рассчитайте частоту (F), при которой ϵ_3 достигает своего максимального значения, а также величины ϵ_2 и ϵ_{22} и ВЧ-проводимость κ_2 метанола на этой частоте, если $\epsilon_\infty=5,0$.
2. При температурах 0 и 60 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s этанола равны соответственно 28,4 и 19,8, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 310 и 63 пс. Рассчитайте частоты (F), при которых ϵ_3 достигает своего максимального значения, а также величины ВЧ-проводимостей κ_2 этанола на этих частотах, если $\epsilon_\infty=5,0$.
3. При температурах 0 и 25 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s этанола равны соответственно 28,4 и 24,7, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 310 и 160 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 500 МГц.
4. При температуре 25 °С статическая ДП ϵ_s 20% водного раствора этанола равна соответственно 71,0, а время диэлектрической релаксации – 20,0 пс. Рассчитайте частоту (F), при которой ϵ_3 достигает своего максимального значения, а также величины ϵ_2 и ϵ_{22} и ВЧ-проводимость κ_2 смеси на этой частоте, если $\epsilon_\infty=5,0$.
5. При температуре 25 °С статическая диэлектрическая проницаемость ϵ_s этанола равна 26,0, а время диэлектрической релаксации – 162 пс. Определите, на какой частоте: 915 или 2450 МГц спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый вопрос – 10 баллов, второй вопрос – 10 баллов, третий вопрос – 20 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

**Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины
(1 семестр – экзамен).**

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

Вопрос 1.

1. Экологические проблемы химии. «Зеленая химия» и ее основные принципы. Ионные жидкости в «Зеленой химии». Состав и физико-химические свойства ионных жидкостей. Применение ионных жидкостей в химии и химической технологии.
2. Основные проблемы современной химии. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. «Зеленая энергетика» и роль химии в решении энергетической проблемы.
3. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. «Зеленая энергетика» и основные направления ее развития. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Роль химии в решении энергетической проблемы.
4. Основные проблемы современной химии. «Зеленая революция» сельского хозяйства и роль химии и химической технологии в решении продовольственной проблемы. Основные направления развития производства удобрений. Медленнодействующие удобрения и их применение.
5. Производство натуральных и искусственных кормов и их роль в решении продовольственной проблемы.
6. Двенадцать принципов «Зеленой химии» и три основных направления ее развития.
7. Не возобновляемые источники энергии на Земле. Энергетическая проблема. Химические источники тока. Биотопливо – новая отрасль мировой энергетики. Роль химии в решении энергетической проблемы.
8. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Роль химии в решении энергетической проблемы.
9. Важнейшие проблемы современной химии. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении экологической проблемы.
10. Основные проблемы современной химии. «Зеленая химия», основные принципы и важнейшие направления ее развития. «Зеленая химия» в химической технологии. Задачи химии и химической технологии в решении экологической проблемы.
11. Основные проблемы современной химии. Экологические проблемы современности. «Зеленая химия» в химической технологии. Задачи химии и химической технологии в решении экологических проблем.
12. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Химические источники тока. Биотопливо – новая отрасль мировой энергетики. Роль химии в решении энергетической проблемы.
13. Основные проблемы современной химии. Экологическая проблема и пути ее решения. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении экологической проблемы.
14. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Роль химии в решении энергетической проблемы. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле.
15. Основные проблемы современной химии. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. Роль химии в решении энергетической проблемы.

16. Основные проблемы современной химии. Экологическая проблема и пути ее решения. «Зеленая химия» в химической технологии. Роль химии и химической технологии в решении экологической проблемы.
17. «Зеленая химия», основные принципы и важнейшие направления развития.
18. Парниковый эффект и международные соглашения по климату. Киотский протокол и его основные принципы.
19. Парижское соглашение по климату и основные направления возможного снижения влияния парникового эффекта.
20. Средства защиты растений и их роль в решении продовольственной проблемы. Стимуляторы роста растений и их роль в решении продовольственной проблемы.

Вопрос 2.

1. Медицинская химия. Предмет и задачи современной медицинской химии. Структурный дизайн физиологически активных веществ.
2. Сверхкритическое состояние и его особенности. Применение сверхкритических жидкостей в химии и химической технологии. Для бутанола $P(\text{кр.})=35,7$ атм., а $t(\text{кр.})=152,8^\circ\text{C}$. Оцените критическую плотность бутанола.
3. Состав и физико-химические свойства ионных жидкостей. Преимущества использования ионных жидкостей вместо классических органических растворителей в химии и химической технологии.
4. Ионные жидкости (ИЖ): получение, состав и свойства. Зависимость свойств ИЖ от природы катиона.
5. Ионные жидкости (ИЖ): получение, состав и свойства. Зависимость свойств ИЖ от природы аниона.
6. Электропроводность ионных жидкостей. Зависимость проводимости от состава ионных жидкостей.
7. Электропроводность ионных жидкостей. Проводимость разбавленных их растворов.
8. Сверхкритическое состояние вещества и его особенности. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Критические параметры веществ. Применение сверхкритических жидкостей в химии и химической технологии.
9. Медицинская химия. Предмет и задачи современной медицинской химии. Структурный дизайн физиологически активных веществ.
10. Ионные жидкости (ИЖ) и их состав. Получение и свойства ИЖ. Преимущества и недостатки ИЖ по сравнению с органическими растворителями и возможные области применения ИЖ в химии и в химической технологии.
11. Особенности химии сверхнизких температур. Химические процессы при сверхнизких температурах. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
12. Критические параметры веществ. Для пропана $V(\text{кр.})=931$ см³, а $t(\text{кр.})=100,4^\circ\text{C}$. Оцените критическое давление пропана. Применение сверхкритических жидкостей в химии и химической технологии; достоинства и недостатки.
13. Особенности химии сверхнизких температур. Химические процессы при сверхнизких температурах. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
14. Химические процессы при сверхнизких температурах. Особенности химии сверхнизких температур. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
15. Сверхкритическое состояние и его особенности. Применение сверхкритических жидкостей в химии и химической технологии. Для бутанола $P(\text{кр.})=35,7$ атм., а $t(\text{кр.})=152,8^\circ\text{C}$. Оцените критический объем бутанола.
16. Криохимия и ее перспективы на современном этапе развития химических технологий.

17. Медицинская химия. Основные стадии структурного дизайна физиологически активных веществ. База данных Reaxys Medicinal Chemistry и ее использование.
18. Предмет, цели и задачи медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ. Базы данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry.
19. Химические процессы при сверхнизких температурах. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
20. Предмет, цели и задачи медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.

Вопрос 3.

1. Тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля. Глубина проникновения излучения в вещество и ее зависимость от свойств веществ. При температуре 25 °С статическая диэлектрическая проницаемость ϵ_s этанола равна соответственно 24,5, а время диэлектрической релаксации – 162 пс. Рассчитайте частоту (F), при которой ϵ_3 достигает своего максимального значения, а также величины ϵ_2 и ϵ_{22} и ВЧ-проводимость κ_2 этанола на этой частоте ($\epsilon_\infty=5,0$)
2. Высокочастотная (ВЧ) электропроводность (ЭП) полярных растворителей. Круговые диаграммы дисперсии ВЧ ЭП. Зависимость ВЧ ЭП от частоты. При температуре 100 °С диэлектрическая проницаемость ϵ_s пропанола равна 11,7, $\epsilon_\infty=5,0$, а время диэлектрической релаксации – 45,0 пс. Рассчитайте частоту (F), при которой ϵ_3 пропанола достигает своего максимального значения, а также величину ВЧ-проводимости κ_2 пропанола на этой частоте.
3. Микроволновая химия. Взаимодействие различных веществ с СВЧ-излучением. Микроволновый нагрев и его преимущества. При температурах 5 и 25 °С ϵ_s метанола равны соответственно 36,5 и 32,7, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 79,4 и 49,6 пс. Определите, при какой температуре спирт сильнее поглощает микроволновую энергию на частоте 915 МГц ($\epsilon_\infty=5,0$).
4. Тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля на вещество. Применение СВЧ-технологий. Аппаратура микроволнового нагрева. При температурах -15 и +15 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола равны соответственно 41,2 и 34,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 135,0 и 62,5 пс. Рассчитайте частоты (F), при которых ϵ_3 достигает своего максимального значения, а также величины ВЧ-проводимостей κ_2 метанола на этих частотах, если $\epsilon_\infty=5,0$.
5. Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Глубина проникновения излучения в вещество. При температурах 5 и 60 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола равны соответственно 36,5 и 26,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 79,4 и 25,6 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 2450 МГц.
6. Зависимость поглощения микроволновой энергии от природы и диэлектрических свойств веществ, а также их проводимости. При температурах 15 и 40 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s этанола равны соответственно 26,0 и 22,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 209 и 110 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 915 МГц.
7. Зависимость поглощения микроволновой энергии от природы и диэлектрических свойств веществ. Защита от микроволнового излучения. При температурах 15 и 40 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s этанола равны соответственно 26,0 и 22,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 209 и 110 пс. Определите, при какой

температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 915 МГц.

8. Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Глубина проникновения излучения в вещество и ее зависимость от его проводимости. При температурах 5 и 60 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола равны соответственно 36,5 и 26,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 79,4 и 25,6 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 2450 МГц.

9. Взаимодействие микроволнового (МВ) излучения с жидкими веществами. Зависимость поглощения микроволновой энергии от свойств вещества. Достоинства и недостатки применения микроволновой химии в химической технологии. При температуре 25 °С статическая диэлектрическая проницаемость ϵ_s пропанола равна соответственно 20,5, а время диэлектрической релаксации – 320 пс. Определите, на какой частоте: 915 или 2450 МГц спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию.

10. Глубина и ее зависимость от диэлектрических свойств и электропроводности веществ. Аппаратура микроволнового нагрева. При температуре 0 °С статическая диэлектрическая проницаемость ϵ_s этанола равна соответственно 28,4, а время диэлектрической релаксации – 310 пс. Рассчитайте на какой частоте 915 или 2450 МГц спирт будет сильнее поглощать СВЧ энергию ($\epsilon_\infty=5,0$)

11. Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Зависимость глубины проникновения микроволнового излучения в вещество от его проводимости. При температуре 25 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s пропанола и бутанола равны соответственно 20,5 и 16,8, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 320 и 475 пс. Определите, какой из этих спиртов более эффективно будет поглощать микроволновую энергию на частоте 915 МГц.

12. Взаимодействие СВЧ излучения с твердыми и жидкими веществами. Зависимость поглощения микроволновой энергии от природы веществ. Применение СВЧ излучения в химической технологии. При температуре 15 °С статическая диэлектрическая проницаемость ϵ_s этанола равна 26,0, а время диэлектрической релаксации – 209 пс. Определите, на какой частоте: 915 или 2450 МГц спирт более эффективно поглощает микроволновую энергии

13. Тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля на вещество. Применение СВЧ-технологий. При температуре 10 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола и этанола равны соответственно 35,6 и 26,8, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 70,2 и 210 пс. Определите, какой из этих спиртов более эффективно будет поглощать микроволновую энергию на частоте 2450 МГц, если $\epsilon_\infty=5,0$.

14. Зависимость поглощения микроволновой энергии от природы вещества. Достоинства и недостатки СВЧ-технологий. При температурах 5 и 25 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола равны соответственно 36,5 и 32,7, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 79,4 и 49,6 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 915 МГц.

15. Микроволновая химия. Зависимость поглощения микроволновой энергии от диэлектрических свойств веществ. При температуре 60 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s метанола и этанола равны соответственно 26,5 и 19,8, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 25,6 и 63 пс. Определите, какой из этих спиртов более эффективно будет поглощать микроволновую энергию на частоте 2450 МГц.

16. Высокочастотная (ВЧ) электропроводность (ЭП) полярных растворителей. Дисперсия ВЧ ЭП. Круговые диаграммы дисперсии ВЧ ЭП. Зависимость ВЧ ЭП от частоты и температуры. Предельная ВЧ ЭП и ее зависимость от природы растворителя и температуры. При температуре 0 °С ϵ_s воды равна 87,7, а времена диэлектрической

релаксации – 17,7 с. Определите, на какой частоте: 2450 или 6000 МГц вода более эффективно поглощает микроволновую энергию, если $\varepsilon_{\infty}=5,0$.

17. Тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля на вещество. Применение СВЧ-технологий. Достоинства и недостатки СВЧ-технологий. При температурах 25 и 100 °С статические диэлектрические проницаемости ε_s пропанола равны соответственно 20,5 и 11,7, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 320 и 45 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно будет поглощать микроволновую энергию на частоте 2450 МГц.

18. Применение микроволнового излучения в химии и химической технологии. Достоинства и недостатки микроволновой химии. При температурах 10 и 100 °С статические диэлектрические проницаемости ε_s воды равны соответственно 83,8 и 55,4, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 12,3 и 2,0 пс. Определите, при какой температуре вода более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 6000 МГц.

19. Достоинства и недостатки микроволновой химии. При температуре 25 °С статическая диэлектрическая проницаемость ε_s этанола равна 26,0, а время диэлектрической релаксации – 162 пс. Определите, на какой частоте: 915 или 2450 МГц спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию.

20. Микроволновая химия. Микроволновые технологии в технике. Достоинства и недостатки применения микроволновой химии в химической технологии. При температуре 25 °С статическая диэлектрическая проницаемость ε_s этанола равна 26,0, а время диэлектрической релаксации – 162 пс. Определите, на какой частоте: 915 или 2450 МГц спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю»</p> <hr/> <p>(Зав. кафедрой ОНХ)</p> <p>Н.В. Свириденкова (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра общей и неорганической химии</p>
	<p>04.0.01 - Химия</p> <p>Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>
	<p>Актуальные задачи современной химии</p>
<p>Билет № 5</p> <p>1. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле. «Зеленая энергетика» и основные направления ее развития. Энергетическая проблема и возможные пути ее решения. Роль химии в решении энергетической проблемы.</p> <p>2. Химические процессы при высоких давлениях. Особенности химии сверхвысоких давлений. Возможные области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.</p> <p>3. Зависимость поглощения микроволновой энергии от природы и диэлектрических свойств веществ. При температурах 15 и 40 °С статические диэлектрические проницаемости ϵ_s этанола равны соответственно 26,0 и 22,5, а времена диэлектрической релаксации – соответственно 209 и 110 пс. Определите, при какой температуре спирт более эффективно поглощает микроволновую энергию на частоте 915 МГц.</p>	

Критерии оценки:

«Отлично». Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами решения расчетных задач.

«Хорошо». Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, владеет навыками решения расчетных задач.

«Удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, владеет некоторыми навыками решения расчетных задач.

«Неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы и не владеет навыками решения расчетных задач. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Щербаков В.В., Артемкина Ю.М. Практикум по избранным главам неорганической химии: учеб. Пособие. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. -160 с.
2. Щербаков В.В., Артемкина Ю.М. Избранные главы неорганической химии: учеб. Пособие. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. -144 с.
3. Ермаков В.И., Щербаков В.В., Артемкина Ю.М. Структура и электромагнитные свойства воды и водных растворов. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. -220 с.
4. Артемкина Ю.М., Соловьев С.Н., Супоницкий Ю.Л., Щербаков В.В. Практикум по химической термодинамике неорганических веществ и растворов. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. -95 с. ISBN 978-5-7237-1104-4.

Б) Дополнительная литература:

1. Генералов, М. Б. Криохимическая нанотехнология: учебное пособие для вузов / М. Б. Генералов. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2006. - 325 с.
2. Сергеев, Г. Б. Криохимия / Г. Б. Сергеев, В. А. Батюк. - М. : Химия, 1978. - 296 с.
3. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология : учебное пособие для студ. мед. и фармацевт. спец. мед. вузов: Пер. с англ. / В. Эллиот, Д. Эллиот. - М. : НИИ Биомед. химии РАМН, 1999. - 372 с.
4. Молекулярное моделирование. Теория и практика : пер. с англ. / Х. -Д. Хельтье [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 318 с. : ил. - (Медицинская химия) .
5. Ермаков В.И., Колесников В.А., Щербаков В.В. Растворы электролитов в электромагнитных полях. Изд-во «Миттель Пресс». М.: 2009. -438 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал неорганической химии, ISSN 0044-457X
<https://www.sciencejournals.ru/journal/nergkhim/>
- Журнал Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991; e-ISSN 2500-3070
<http://journals.isuct.ru/ctj>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Научно-электронная библиотека eLibrary.ru: <http://www.elibrary.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»»: <http://e.lanbook.com>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- конспекты лекций с иллюстрационным материалом;
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 360);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 310).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Актуальные задачи современной химии» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов.

В учебной работе используются также учебное оборудование для проведения лабораторных работ: спектрофотометры LEKI NSS 2107, цифровые мосты переменного тока E-7-13, E-7-20, ультратермостаты с цифровой системой регулировки температуры, персональные компьютеры, принтер, сканер и ксерокс, которые необходимы для подготовки учебно-методических материалов и оценочных средств.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты презентаций к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к учебным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде, размещенные на сайтах кафедр факультета естественных наук; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам веществ.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
5	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021</p> <p>Сумма контракта 680 580-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
6	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022</p> <p>Сумма договора – 478 304.00</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

		<p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022</p> <p>Сумма договора – 31 500-00</p> <p>С 06.04.2022 по 05.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	<ul style="list-style-type: none"> ● Access ● Publisher ● InfoPath 				
5.	<p>O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Глобальные проблемы и задачи химической науки</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● основные достижения современной химии и основные направления ее развития; ● экологические и энергетические проблемы современной химической технологии и проблемы экологической безопасности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; ● использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.); ● методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Химия сверхкритических жидкостей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● основы химии сверхкритических флюидов (СКФ) и применение СКФ в научных исследованиях и в современных химических технологиях <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; ● использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. ● базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия); 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.); <p>методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.</p>	
Раздел 3. Химия ионных жидкостей	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● строение, свойства и важнейшие области применения ионных жидкостей; перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии; ● базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; ● использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.); ● методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии. 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 4. Микроволновая химия.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● основы микроволновой химии, закономерности поглощения СВЧ энергии веществом, перспективы использования микроволновой химии в научных исследованиях и в химической технологии; ● базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>(микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия);</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; ● использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.); ● методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии. 	
<p>Раздел 5. Химия высоких давлений и низких температур. Медицинская химия. Заключение.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● основные направления и перспективы развития химии высоких энергий и химии высоких и низких температур, а также химии высоких давлений; достижения медицинской химии и перспективы ее развития ● базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; ● использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.); ● методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Актуальные задачи современной химии»**

основной образовательной программы
04.04.01 «Химия»
Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. проректора по учебной работе
С.Н. Филатов
«25» мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Деловой иностранный язык»

Направление подготовки 04.04.01 Химия
(Код и наименование направления подготовки)

**Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная
ХИМИЯ»**
(Наименование магистерской программы)

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «20» апреля 2022 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Деловой иностранный язык»** относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный язык» уровень бакалавриата.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования, а также выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины:

– формирование навыков профессионально-ориентированного и делового общения на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у магистров пассивного и активного запаса лексики, в том числе деловой, общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами, ознакомления с грамматическими структурами, типичными для стиля деловой речи;

– формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Деловой иностранный язык»** преподается в 1 семестре (очная форма обучения). Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникации	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат; УК-4.4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- работать с оригинальной литературой по специальности;
- работать со словарем;
- вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	108,0	81,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	34,0	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,9	34,0	25,5
Самостоятельная работа	1,1	38,0	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,0	0,0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38,0	28,5
Виды контроля:			
<i>Вид контроля из УП</i>			
Экзамен	1,0	36,0	27,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. Часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.	24	-	12	-	12
1.1	Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)	6	-	2	-	4
1.2	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	6	-	4	-	2
1.3	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	6	-	2	-	4
1.4	Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).	6	-	4	-	2
2.	Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес-литературы.	24	-	12	-	12
2.1	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес-литературы на изучаемом языке.	6	-	2	-	4
2.2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	6	-	4	-	2
2.3	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	6	-	2	-	4

2.4	Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.	6	-	4		2
3.	Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения	24	-	10	-	14
3.1	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	6	-	2	-	4
3.2	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	6	-	4	-	2
3.3	Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.	6	-	2	-	4
3.4	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».	6	-	2	-	4
	ИТОГО	72	-	34	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.

1.1 Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)

1.2 Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.

1.3 Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.

1.4 Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес-литературы.

2.1 Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес-литературы на изучаемом языке.

2.2 Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

2.3 Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).

2.4 Изучающее чтение текстов в сфере делового общения.

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

3.1 Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

3.2 Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

3.3 Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.

3.4 Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;		+	
2	– русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;	+	+	+
3	– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;	+	+	+
4	– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	+		+
5	– приемы работы с оригинальной литературой по специальности		+	+
	Уметь:			
6	– вести деловую переписку на изучаемом языке;	+	+	+
7	– работать с оригинальной литературой по специальности;	+	+	+
8	– работать со словарем;	+	+	+
9	– вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации			+
	Владеть:			
10	– иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	+	+	
11	– формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;		+	+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;	+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
14	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	– УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;	+	+

		– УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);	+	+	+
		– УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат;	+	+	+
		– УК-4.4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
15	– ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.	– ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	+	+	+
		– ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	Раздел 1	Практическое занятие 1. Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)	2
2.	Раздел 1	Практическое занятие 2. Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	4
3.	Раздел 1	Практическое занятие 3. Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	2
4.	Раздел 1	Практическое занятие 4. Практика устной речи по теме. «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).	4
5.	Раздел 2	Практическое занятие 5. Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес-литературы на изучаемом языке.	2
6.	Раздел 2	Практическое занятие 6. Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	4
7.	Раздел 2	Практическое занятие 7. Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	2
8.	Раздел 2	Практическое занятие 8. Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.	4
9.	Раздел 3	Практическое занятие 9. Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	2
10.	Раздел 3	Практическое занятие 10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	4
11.	Раздел 3	Практическое занятие 11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.	2

12.	Раздел 3	Практическое занятие 12. Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».	2
-----	----------	--	---

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и оценки за *экзамен* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тематика рефератов не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет: 20 баллов; за контрольную работу 2 – 20 баллов; за контрольную работу 3 – 20 баллов (1 семестр).

Раздел 1. Контрольная работа № 1.

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: перевод текста с листа – 10 баллов,

2 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

3 задание: письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола – 5 баллов,

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге.

Water purification

Water purification is the removal of contaminants from raw water to produce drinking water that is pure enough for human consumption or for industrial use. Substances that are removed during the process include parasites, bacteria, algae, viruses, fungi, minerals (including toxic metals such as Lead, Copper etc.), and man-made chemical pollutants. Many contaminants can be dangerous—but depending on the quality standards, others are removed to improve the water's smell, taste, and appearance. A small amount of disinfectant is usually intentionally left in the water at the end of the treatment process to reduce the risk of re-contamination in the distribution system. Many environmental and cost considerations affect the location and design of water purification plants. There are a number of methods commonly used to purify water. Their effectiveness is linked to the type of contaminant being treated and the type of application the water will be used for.

Filtration: This process can take the form of any of the following:

- Coarse filtration: Also called particle filtration, it can utilize anything from a 1 mm sand filter, to a filter.
- Micro filtration: Uses 1 to 0.1 micron devices to filter out bacteria. A typical implementation of this technique can be found in the brewing process.
- Ultra filtration: Removes pyroxenes, DNA and RNA fragments.
- Reverse osmosis: Often referred to as RO, reverse osmosis is the most refined degree of liquid filtration. Instead of a filter, it uses a porous material acting as a unidirectional sieve that can separate molecular-sized particles.

Distillation: Oldest method of purification. Inexpensive but cannot be used for an on-demand process. Water must be distilled and then stored for later use, making it again prone to contamination if not stored properly. Activated carbon adsorption: Operates like a magnet on chlorine and organic compounds. Ultraviolet radiation: At a certain wavelength, this might cause bacteria to be sterilized and other micro organics to be broken down. Deionization: Also known as ion exchange, it is used for producing purified water on-demand, by passing water through resin beds. Negatively charged (cationic) resin removes positive ions, while positively charged one (anionic) removes negative ions. Continuous monitoring and maintenance of the cartridges can produce the purest water.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал

The students were writing down all the data during the experiment.

The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.

They had already completed the experiment when he came.

This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.

The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.

A number of scientists have confirmed this suggestion.

That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.

According to the wave theory, light consists of rapid vibrations.

In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchoff obtained a number of fundamental results.

In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign.

Раздел 2. Контрольная работа № 2.

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Устный перевод текста – 10 баллов,

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – 5 баллов,

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов.

Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные конструкции.

Solid wastes are generally composed of non-biodegradable and non-compostable biodegradable materials. The latter refer to solid wastes whose biodeterioration is not complete; in the sense that the enzymes of microbial communities that feed on its residues cannot cause its disappearance or conversion into another compound. Parts of liquid waste materials are also considered as solid wastes, where the dredging of liquid wastes will leave solid sedimentation, to which proper waste management techniques should also be applied. Solid waste pollution is when the environment is filled with non-biodegradable and non-compostable biodegradable wastes that are capable of emitting greenhouse gases, toxic fumes, and particulate matters as they accumulate in open landfills. These wastes are also capable of leaching organic or chemical compositions to contaminate the ground where such wastes lay in accumulation. Solid wastes carelessly thrown in streets, highways, and alleyways can cause pollution when they are carried off by rainwater run-offs or by flood water to the main streams, as these contaminating residues will reach larger bodies of water.

2. Письменно переведите предложения (без словаря):

The engine to be installed in this car is very powerful.

Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.

One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.

He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.

The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.

For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.

We know acids and bases to be extremely useful substance.

In this experiment scientists seemed to have included some new compounds.

To understand the nature of this phenomenon was very difficult.

The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Контрольная работа №3. Примеры заданий к контрольной работе №3.

Контрольная работа №3 содержит 3 задания:

1 задание: перевод статьи и составление к ней аннотации – 10 баллов,

2 задание: письменный перевод предложений, содержащих пройденные грамматические конструкции – 5 баллов,

3 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

1. Переведите статью и составьте к ней аннотацию:

What Are the Causes of Solid Waste Pollution?

Causes of solid waste pollution are pollutants from households, industrial units, manufacturing units, commercial establishments, landfills, hospitals and medical clinics. The

pollutants from these places may be in the form of non-biodegradable matter or non-compostable degradable matter.

Trash collected from households often takes the form of plastic bags and organic waste. Solid feces flowing out of homes and into sewers pollute underground water. Commercial establishments also pile up a lot of such waste matter. Industrial units involved in manufacturing produce toxic solid waste, such as slag, from the industrial process of obtaining metals from their ores.

Hospitals and clinics also produce waste in the form of disposable syringes, used test tubes, plastic bags used for collecting blood, cotton swabs and used bandages. Such solid waste needs careful handling and disposal. The soil becomes polluted with dangerous medical waste when such matter is disposed of directly into landfills.

Solid waste is usually dumped in landfills. Landfills are large pits in the ground that act as garbage disposal places. The biodegradable matter in landfills becomes a part of the soil gradually. The toxic non-biodegradable and non-compostable matter poses a health hazard as it does not decompose but mixes with the soil and the underground water.

Industrial incinerators are used to burn trash on a large scale. They cause pollution by emitting greenhouse gases while burning solid waste.

Recycling reduces pollution by cutting down on the amount of waste that sits in landfills and clutter that dirties streets, parks, roadsides, rivers and lakes. Solid waste material that ends up in landfills causes air pollution in the form of methane gas emissions. Recycling more waste reduces the amount of methane that escapes into the air. Recycling also reducing the production of virgin resources which process contributes to pollution.

When products such as glass, paper, plastic, wood and metals are thrown away and left to rot in a landfill, their presence leads to increased pollution. Likewise, trash that is thrown on the ground by pedestrians and motorists increases pollution. That debris scatters about and becomes an eyesore and environmental hazard.

Reclaiming city streets, parks, highways and waterways from the pollution created by trash and debris is a major priority for most cities across the United States. Pollution must constantly be monitored so that it does not get out of control and become overly destructive to the environment. When people are careless with trash, their behavior can ruin land and important waterways.

In a world that is increasingly crowded, recycling is crucial in order to prevent the further sprawl of toxic landfills that threaten the delicate balance of the ecosystem. Support the planet by separating recyclable materials into bins or taking materials to recycling centers.

2. Письменно переведите предложения (без словаря)

1. The phlogiston theory is a theory that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during combustion.

2. The theory attempted to explain burning processes such as combustion and rusting, which are now collectively known as oxidation.

3. The theory of phlogiston was suggested by the German Georg Ernst Stahl in the early 18th century

4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when Lavoisier showed that combustion requires a gas that has mass (oxygen) and could be measured by means of weighing closed vessels

5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular.

6. Davy discovered nine new elements including the alkali metals by extracting them from their oxides with electric current.

7. The current model of atomic structure is the quantum mechanical model.

8. Traditional chemistry starts with the study of elementary particles, atoms, molecules, substances, metals, crystals and etc.

9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas states, in isolation or in combination.

10. The interactions, reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Лексическая система языка.
2. Слово как важнейшая, относительно самостоятельная единица языка. Слово и его дефиниции. Обобщающая функция слова.
3. Лексическое значение слова. О понятии «лексика».
4. Науки, изучающие лексику (лексикология, семасиология, лексикография, фразеология, этимология и др.).
5. Пути пополнения лексики: развитие полисемии, заимствования, в том числе калькирование, словообразование.
6. Историческое изменение словарного состава языка. Этимология. Фразеология.
7. Лексикография. Основные типы лингвистических словарей.
8. Строение словарной статьи толкового и двуязычного словаря. Содержание словарной статьи.
9. Грамматический строй языка.
10. Основные единицы грамматического строя языка. Структура слова и словообразование.
11. Грамматическое значение и его формальные показатели.
12. Полифункциональность грамматических форм и взаимодействие грамматики с лексикой. Способы и средства выражения грамматических значений.
13. Грамматическая категория. Словоизменяемые и несловоизменяемые категории.
14. Классификации языков.
15. Принципы классификации языков: географический, культурно-исторический, этногенетический, типологический и др.
16. Индоевропейская языковая семья, её основные группы. Языки мёртвые и живые.
17. Праязык-основа. О прародине индоевропейского языка-основы.
18. Взаимодействие лингвистики с археологией, историей, этнографией и другими науками.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр)

Экзамен по дисциплине «*Деловой иностранный язык*» проводится в 1 семестре (очная форма обучения) и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 учебной программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Заведующая кафедрой иностранного языка (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ Кузнецова Т.И. (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра иностранных языков</p>
	<p>04.04.01 Химия</p>
	<p>Профиль – «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>
<p>Деловой иностранный язык</p>	
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Письменный перевод текста с английского языка на русский.</p>	
<p>2. Устный перевод отрывка текста (с листа).</p>	
<p>3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.</p>	

1. Вопрос. Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

The term ecology is sometimes confused with the term environmentalism. Environmentalism is a social movement aimed at the goal of protecting natural resources or the environment, and which may involve political lobbying, activism, education, and so forth. Ecology is the science that studies living organisms and their interactions with the environment. As such, ecology involves scientific methodology and does not dictate what is "right" or "wrong." However, findings in ecology may be used to support or counter various goals, assertions, or actions of environmentalists.

Consider the ways an ecologist might approach studying the life of honeybees:

- The behavioural relationship between individuals of a species is behavioural ecology—for example, the study of the queen bee, and how she relates to the worker bees and the drones.

- The organized activity of a species is community ecology; for example, the activity of bees assures the pollination of flowering plants. Bee hives additionally produce honey, which is consumed by still other species, such as bears.

- The relationship between the environment and a species is environmental ecology—for example, the consequences of environmental change on bee activity. Bees may die out due to environmental changes. The environment simultaneously affects and is a consequence of this activity and is thus intertwined with the survival of the species.

2. Вопрос. Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

Hydroxide

Hydroxide is a chemical compound that contains the hydroxyl (-OH) radical. The term refers especially to inorganic compounds. Organic compounds that have the hydroxyl radical as a functional group are called alcohols; the hydroxyl radical is also present in the carboxyl group of organic acids. Most metal hydroxides are bases, forming solutions that have an excess of OH-ions and a pH greater than 7, they neutralize acids, and change the colour of litmus from red to blue. Alkali metal hydroxides such as sodium hydroxide are considered to be strong bases and are very soluble in water; alkaline-earth metal hydroxides such as calcium hydroxide are much less soluble in water and are not as strongly basic. Magnesium hydroxide is only slightly basic. Some hydroxides (e.g., aluminium hydroxide) exhibit amphotericism¹, having either acidic or basic properties depending on the reaction in which they are involved. The hydroxides of some non-metallic elements are acidic; the hydroxide of sulphur, S(OH)₆, spontaneously loses two molecules of water to form sulphuric acid, H₂SO₄. Ammonium hydroxide, NH₄OH, is a weak base known only in the solution that is formed when the gas ammonia, NH₃, dissolves in water.

3. Вопрос: Беседа по теме: Mendeleev University.

1. Speak about the foundation and structure of the university.
2. What kind of subjects do you study?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г. – 400 с.
2. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н., Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г. – 78 с.
3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г. – 39 с.
4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.
5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению «Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.
6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещенный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.
7. Беляева, И.В. Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016.
2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017.
3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
 - <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
 - <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
 - <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
 - <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
 - <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
 - <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box;
 - <http://www.multilex.mail.ru> – двуязычные англо-русские и русско-английские словари, двуязычные специализированные словари, толковые словари иностранных языков;

- <http://www.slovari.yandex.ru> – энциклопедические словари, словари русского языка и двуязычные словари Lingvo;
- <http://www.spanishpodcast.org/info@spanishpodcast.org> – собрание аудио- и видеозаписей выступлений деятелей политики, экономики, культуры, религиозных деятелей;
- <http://www.Wordreference.com> – международный толковый словарь;
- <http://www.Multitran.ru> – лучший словарь-переводчик;
- <http://www.Vocabulix.com> – пополнение словарного запаса;
- www.multitran.ru – Система электронных словарей «Мультитран»;

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США – USPTO – предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Деловой иностранный язык*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный

		<p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

		<p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

4	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт –	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АБВУ Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021	12 месяцев (ежегодное продление	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Стандартный Russian Edition.	от 07.09.2021	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
6.	O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
7.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	5 лицензий	бессрочно	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10			
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – русские эквиваленты основных слов и выражений деловой и профессиональной речи; – основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; – пассивную и активную лексику, в том числе деловую, общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации; – работать с оригинальной литературой по специальности; – работать со словарем. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации; – основной иноязычной терминологией специальности. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес-литературы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – русские эквиваленты основных слов и выражений деловой и профессиональной речи; – основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; – приемы работы с оригинальной литературой по специальности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой по специальности; – работать со словарем; – вести деловую переписку на изучаемом языке. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой, деловой и профессиональной коммуникации; 	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности; – основной иноязычной терминологией специальности. <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; – основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; – приемы работы с оригинальной литературой по специальности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой по специальности; – работать со словарем; – вести деловую переписку на изучаемом языке; – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; – формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности. 	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
--	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Деловой иностранный язык»**

основной образовательной программы

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Теоретическая и экспериментальная химия»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы коллоидной химии»

Направление подготовки 04.04.01. Химия

**Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная
химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 26 » июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры коллоидной химии О.В. Жилиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Коллоидной химии

(Наименование кафедры)

«18» апреля 2022 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Коллоидной химии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина *«Дополнительные главы коллоидной химии»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области коллоидной химии и химической технологии неорганических материалов, сорбентов, катализаторов и высокотемпературных материалов.

Цель дисциплины – является ознакомление магистров с адсорбцией органических веществ из водных растворов, мембранными методами разделения и очистки, современными представлениями о строении двойного электрического слоя.

Задачи дисциплины – рассмотрение особенностей адсорбции органических веществ из водных растворов, рассмотрение современного состояния теорий строения двойного электрического слоя, использование мембранных методов разделения для исследования и концентрирования дисперсных систем.

Дисциплина *«Дополнительные главы коллоидной химии»* преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной деятельности и методики анализа явлений и процессов	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.
		ПК-4 Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров.	ПК-4.1 Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий	С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б)

		<p>ПК-5. Способен анализировать и применять новые технологии и результаты научных исследований при разработке лекарственных составов и готовых лекарственных форм</p>	<p>ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности</p> <p>ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук</p> <p>ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- особенности термодинамики адсорбции из растворов;
- современное состояние теории строения двойного электрического слоя (ДЭС);
- основные методы мембранного разделения и их применение;

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
- определять величину гиббсовской адсорбции с использованием различных методов; рассчитывать величины абсолютной адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины; рассчитывать константы адсорбционного равновесия и парциальные величины адсорбции;
- рассчитывать электрокинетический потенциал двойного электрического слоя с учетом поправок;
- рассчитывать параметры слоя Гельмгольца;
- рассчитывать селективность мембран в соответствии зарядовой теорией обратного осмоса;
- проводить расчеты осмотического давления двухкомпонентных и трехкомпонентных систем, с использованием равновесия Доннана;

Владеть:

- комплексом теоретических представлений и понятий коллоидной химии;

- методами расчета величины абсолютной и гиббсовской адсорбции;
- методами расчета констант адсорбционного равновесия;
- современными методами расчета параметров двойного электрического слоя;
- современными экспериментальными методами коллоидно-химического исследования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,417	51	38,25
Лекции	0,472	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,472	17	12,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,472	17	12,75
Самостоятельная работа	2,583	93	69,75
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,583	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		93	69,75
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	24
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. Зан.	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Раздел 1. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел		7	10	8	33
2	Раздел 2. Электрические явления на поверхностях		4	2	4	30
3	Раздел 3. Мембранные равновесия и методы разделения смесей		6	5	5	30
	ИТОГО	144	17	17	17	93
	АТТК	0,4				0,4
	Экзамен	35,6				35,6
	ИТОГО	180	17	17	17	129

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел

Элементы термодинамики адсорбции из растворов. Уравнение состояния при адсорбции. Метод избыточных величин Гиббса и уравнение Гиббса. Абсолютная и избыточная адсорбция. Взаимосвязь абсолютной и Гиббсовской адсорбции.

Термодинамика адсорбции с использованием концепции поверхностной фазы (метод Гуггенгейма). Константа и коэффициент распределения, константа адсорбционного равновесия, уравнение изотермы адсорбции. Взаимосвязь методов Гиббса и Гуггенгейма. Расчет абсолютной адсорбции по величине Гиббсовской адсорбции, изотермы парциальной адсорбции.

Термодинамика адсорбции органических веществ из водных растворов. Уравнения изотерм адсорбции. Парциальные изотермы адсорбции и изотермы избирательной адсорбции. Способы определения констант распределения.

Расчет изотерм адсорбции с учетом и без учета коэффициентов активности и диссоциации адсорбата в водной фазе.

Раздел 2. Электрические явления на поверхностях

Современное состояние теории Штерна строения двойного электрического слоя. Учет адсорбции ионов в слое Гельмгольца. Расчет заряда единицы поверхности и емкости слоя Гельмгольца. Расчет электрокинетического потенциала с учетом поправок. Применение электрокинетических явлений в научных исследованиях. Расчет электрокинетического потенциала для границы раздела водный раствор – оксид металла.

Раздел 3. Мембранные равновесия и методы разделения смесей

Мембранные равновесия. Типы мембран и требования, предъявляемые к ним. Способы приготовления мембран и диафрагм. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем. Доннановское поглощение электролитов мембранами. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем.

Мембранные методы разделения. Течение жидкостей и газов в пористых телах. Диализ с ионообменной мембраной, учет равновесия Доннана. Электродиализ. Мембранные разности потенциалов. Обратный осмос и ультрафильтрация как методы разделения, их особенности.

Общее количество разделов -3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	особенности термодинамики адсорбции из растворов;	+			
2	современное состояние теории строения двойного электрического слоя (ДЭС)		+		
3	основные методы мембранного разделения и их применение;			+	
	Уметь:				
4	<ul style="list-style-type: none"> проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений; 	+	+	+	
5	<ul style="list-style-type: none"> определять величину гиббсовской адсорбции с использованием различных методов; рассчитывать величины абсолютной адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины; рассчитывать константы адсорбционного равновесия и парциальные величины адсорбции; 	+			
6	<ul style="list-style-type: none"> рассчитывать электрокинетический потенциал двойного электрического слоя с учетом поправок; 		+		
7	<ul style="list-style-type: none"> рассчитывать параметры слоя Гельмгольца; 	+			
8	<ul style="list-style-type: none"> проводить расчеты осмотического давления двухкомпонентных и трехкомпонентных систем, с использованием равновесия Доннана; 			+	
	Владеть:				
9	– комплексом теоретических представлений и понятий коллоидной химии;	+			
10	– методами расчета величины абсолютной и гиббсовской адсорбции;		+		
11	– методами расчета констант адсорбционного равновесия;			+	
12	– современными методами расчета параметров двойного электрического слоя;				
13	современными экспериментальными методами коллоидно-химического исследования.	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
14	УК-1	УК-1.1	+	+	+
15		УК-1.2	+	+	+
16		УК-1.3	+	+	+

17		УК-1.4	+	+	+
18	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	+	+	+
19	ПК-2	ПК-2.1	+	+	+
20		ПК-2.2	+	+	+
21	ПК-4 Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров.	ПК-4.1 Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий	+	+	+
22	ПК-5 Способен анализировать и применять новые технологии и результаты научных исследований при разработке лекарственных составов и готовых лекарственных форм	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности	+	+	+
23		ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук	+	+	+
24		ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований	+	+	+
25	ПК-6	ПК-6.1	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17-акад. ч. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Метод избыточных величин Гиббса	2
2	Раздел 1	Метод слоя конечной толщины Гуггенгейма	2
3	Раздел 1	Адсорбция органических соединений из водных растворов	2
4	Раздел 1	Парциальные изотермы адсорбции. Расчёт изотерм адсорбции органических веществ из водных растворов с учётом коэффициентов активности и диссоциации. Домашняя работа № 1. Контрольная работа №1 «Методы Гиббса и Гуггенгейма». Расчёт парциальной изотермы адсорбции	2
5	Раздел 2	Расчёт электрокинетического потенциала с учётом поправок для электрофореза и электроосмоса	2
6	Раздел 3	Мембранные равновесия	2
7	Раздел 3	Расчёт осмотического давления для двух- и трехкомпонентных систем	1
8	Раздел 3	Диализ. Электродиализ. Домашняя работа № 2	2
9	Раздел 3	Контрольная работа №2 по темам «Мембранные равновесия. Диализ. Электродиализ»	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине *«Дополнительные главы коллоидной химии»* это научно-исследовательская работа по изучению адсорбции из неводных растворов органических веществ. Включает в себя определение удельной поверхности адсорбентов различными методами, экспериментальное определение величины адсорбции для выбранной системы на различных адсорбентах, расчёт величин адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины и метода избыточных величин Гиббса. Графическое представление всех полученных изотерм адсорбции.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Дополнительные главы коллоидной химии» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 ч в 3 семестре плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних работ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 25 баллов), домашних работ (максимальная оценка 20 баллов), оценки за выполнение лабораторного практикума (15 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по разделам 1 и 3). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов первую контрольную работу и 15 баллов за вторую контрольную работу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры домашних работ

Домашняя работа № 1

1. Дано: система н-гептан(1) – бензол(2) – графон при 25⁰С; $V_{m1} = 152,4 \text{ см}^3/\text{моль}$; $V_{m2} = 88,8 \text{ см}^3/\text{моль}$; изотерма адсорбции:

X_2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95
$\Gamma_2 \cdot 10^4$, моль/г	0,200	0,275	0,330	0,350	0,330	0,280	0,200	0,100	0,0	-0,020

Рассчитайте и постройте изотермы адсорбции для Γ_2^I , Γ_1^V , Γ_2^V , Γ_1^X , Γ_2^X .

2. Дано: система бензол(1) – бутанол(2) – сферон при 30⁰С; парциальные изотермы адсорбции:

X_2	0,0	0,05	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0
$A_1 \cdot 10^3$, моль/г	0,45	0,36	0,35	0,35	0,32	0,23	0,09	0,0
$A_2 \cdot 10^3$, моль/г	0,0	0,10	0,11	0,11	0,16	0,26	0,39	0,50

Рассчитайте Γ_2^X и постройте на одном графике изотермы адсорбции для Γ_2^X , A_1 и A_2 .

3. Рассчитайте константу распределения и ΔG_1^0 для фенола по его изотерме адсорбции на активированном угле из водного раствора ($V_a = 0,2 \text{ см}^3/\text{г}$; $T = 293\text{K}$):

с, ммоль/л	0,05	0,10	0,20	0,50
А, ммоль/г	0,08	0,16	0,29	0,61

Домашняя работа № 2

- Осмотическое давление водного раствора полимера уравнивается столбиком этого раствора высотой 9,5 см. Рассчитайте молярную массу полимера, если известно, что концентрация раствора 10 г/л, плотность $1 \text{ г}/\text{см}^3$, температура 20°C .
- Рассчитайте осмотическое давление раствора NaCl (концентрация 0,6 г/л) и золя SiO_2 такой же концентрации при 20°C . Плотность и радиус частиц золя равны $2,2 \text{ г}/\text{см}^3$ и 20 нм, соответственно (системы считать идеальными).

Каждое задание в домашней работе оценивается из 2 баллов. Максимальный балл за первую домашнюю работу – 6, за вторую домашнюю работу – 4.

8.2. Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1

- Выведите уравнение изотермы адсорбции, вытекающее из метода Гуггенгейма.
- Каковы основные факторы, определяющие форму изотерм гиббсовской адсорбции?
- Дано: система бутанол(1) —бензол(2) —графон; $t = 20^\circ\text{C}$; $V_{m1} = 91 \text{ см}^3/\text{моль}$; $V_{m2} = 88 \text{ см}^3/\text{моль}$; $x_2 = 0,5$; $A_1 = 0,10 \text{ ммоль}/\text{г}$; $A_2 = 0,25 \text{ ммоль}/\text{г}$.
Рассчитайте A_1 , A_2 , Γ_2^x , Γ_2^1 , Γ_2^v , Γ_1^v , ΔG_{21}^0 при $x_2 = 0,4$.

Контрольная работа № 2

- Рассмотрите закономерности и возможности диализа с ионообменной мембраной.
- Осмотические коэффициенты.
- В исходном состоянии полупроницаемая мембрана разделяет два раствора равного объема. Один раствор содержит электролит с концентрацией 0,04 М, анионы которого не проходят через мембрану. Ионы электролита второго раствора (концентрация 0,12 М) проходят через мембрану (оба электролита 1-1 валентные). Рассчитайте осмотическое давление и концентрацию второго электролита при равновесии (растворы считать идеальными). $t = 20^\circ\text{C}$.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр –экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 14 баллов, вопрос 2 и 3 – 13 баллов каждый.

- Сущность метода избыточных величин Гиббса. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса для Γ_2^x (Γ_2^v , Γ_2^1). Дайте определение Γ_2^x (Γ_2^v , Γ_2^1). Покажите термодинамически, что для разбавленных растворов $\Gamma_2^1 \cong \Gamma_2^x \cong \Gamma_2^v \cong A_2$.
- Докажите термодинамически, что при $\Gamma_2^\sigma > 0$ адсорбция этого компонента вызывает снижение поверхностного натяжения.
- Докажите, что Γ_2^1 определена однозначно, в отличие от Γ_2^σ .
- Метод слоя конечной толщины (метод Гуггенгейма). Вывод уравнения изотермы адсорбции, вытекающего из метода Гуггенгейма.

5. Выведите уравнения, предсказывающие форму изотерм гиббсовской адсорбции. Основные факторы, определяющие форму изотерм избыточной адсорбции. Графическое представление и анализ форм изотерм гиббсовской адсорбции.
6. Вывод уравнения изотермы адсорбции органических веществ из растворов. Расчёт изотерм адсорбции с учётом диссоциации и коэффициентов активностей.
7. Влияние температуры на адсорбцию из растворов.
8. Современное состояние теории строения ДЭС. Методы исследования электрокинетических явлений.
9. Классификация мембран. Получение мембран.
10. Вывод и анализ уравнения равновесия Доннана (без осмотического давления).
11. Осмотические коэффициенты. Методы определения осмотического давления.
12. Закономерности Доннановского поглощения электролитов ионообменными мембранами.
13. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем (вывод уравнения и его анализ).
14. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем.
15. Закономерности диализа с нейтральной мембраной.
16. Закономерности и возможности диализа с ионообменной мембраной.
17. Закономерности и возможности электродиализа.
18. Мембранный потенциал нейтральной, идеальной ионообменной и реальной ионообменной мембран.
19. Баромембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Основные характеристики процесса (количественные характеристики применяемых мембран, рабочее давление, селективность, проницаемость, принцип разделения). Применение обратного осмоса и ультрафильтрации для очистки и концентрирования растворов и дисперсных систем.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Максимальное количество баллов за *экзамен* (2 семестр) – 40 баллов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).

Экзамен по дисциплине «Дополнительные главы коллоидной химии» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов (1 вопрос – 14 баллов, вопрос 2 – 13 баллов, вопрос 3 – 13 баллов).

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Зав. каф. коллоидной химии _____ В.В. Назаров «__» _____ 20__ г	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	Кафедра Коллоидной химии
	04.04.01 Теоретическая и экспериментальная химия
	Дополнительные главы коллоидной химии
Билет № 32	

1. Сущность метода избыточных величин Гиббса. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса для Γ_2^x . Дайте определение Γ_2^x . Покажите термодинамически, что для разбавленных растворов $\Gamma_2^x \approx \Gamma_2^v \approx \Gamma_2^l \approx A_2$.
2. Современное состояние теории строения ДЭС. Неидеальные поверхности и особенности поведения неидеальных поверхностей при протекании электрокинетических явлений.
3. Закономерности и возможности диализа с ионообменной мембраной.

8.5. Курсовая работа по дисциплине «Дополнительные главы коллоидной химии»

Курсовая работа – это итог самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научно-исследовательской (учебно-исследовательской) темы, в котором автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, *а также собственные взгляды на нее*.

Написание курсовой работы предполагает глубокое изучение поставленной перед обучающимся задачи. Программой дисциплины «Дополнительные главы коллоидной химии» предусмотрено выполнение студентом курсовой работы по выбранной теме объемом *25-30 страниц*.

Критерии оценки: Оценка за курсовую работу выставляется в соответствии с рейтинговой системой из 100 баллов максимум (минимальное количество баллов – 50).

85-100 баллов – выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую задачу и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению работы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

70-84 баллов – основные требования к курсовой работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем курсовой работы; имеются упущения в оформлении работы; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

50-69 баллов – имеются существенные отступления от требований к выполнению и оформлению курсовой работы. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы.

Менее 50 баллов – тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

0 баллов – тема курсовой работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

8.5.1. Примерная тематика курсовых работ

1. Применение мембранных технологий для опреснения воды;

2. Применение мембранных технологий для очистки воды;
3. Жидкие мембраны. Получение, свойства, применение;
4. Мембранное разделение газов. Области применения, используемые материалы;
5. Квантовые точки: синтез, свойства, перспективы их применения;
6. Получение высокодисперсных оксидных композиций и их основные коллоидно-химические характеристики;
7. Влияние нанодисперсных оксидов металлов на живые системы;
8. Биомедицинское применение нанодисперсных оксидов металлов;
9. Диэлектрофорез. Применение диэлектрофореза при разделении микробиологических объектов;
10. Теоретические основы электрофоретического разделения белковых молекул;
11. Наночастицы фармацевтического назначения;
12. ПАВ в лекарственных средствах;
14. Иерархически организованные коллоидные частицы;
15. Электроакустические явления;
16. Гидрофобные (супергидрофобные) покрытия. Способы получения, применение;
17. Аэрогели. Получение, свойства, применение;
18. Сорбенты для устранения техногенных катастроф;
19. Адсорбенты медицинского назначения;
20. Мембранные технологии в медицине;
21. Электрофоретическое рассеяние света и его применение для решения исследовательских задач;
22. Особенности электрокинетических явлений для систем с «мягкими» частицами;
23. Поверхностная проводимость и ее учёт в электроповерхностных явлениях;
24. Синтез наночастиц с использованием ПАВ;
25. Синтез наночастиц в микроэмульсиях;
26. Электрокинетические явления в окружающем мире;
27. Мембранные технологии в катализе;
28. Применение золь оксидов металлов в технологии «наполнитель – связующее»;
29. Микрокапсулирование. Применение микрокапсулирования при получении лекарственных средств;
30. Микрокапсулирование. Применение микрокапсулирования при получении косметических средств;
31. Множественные эмульсии. Особенности получения и коллоидно-химических свойств.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. 9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. - 464 с.
2. Когановский А.М. и др. Адсорбция органических веществ из воды. Л., Химия, 1990, 256 с.
3. Дытнерский Ю.И. Баромембранные процессы. М., Химия, 1986, 272с.
4. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. М., Мир, 1999, 513с.

В) Дополнительная литература:

1. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. М., Химия, 1978, 352 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал ISSN 0023-2912
2. Журнал физической химии ISSN 0044-4537
3. Physical Chemistry Chemical Physics ISSN 1463-9076
4. Journal of Colloids and Interface Science ISSN 0021-9797
5. Journal of Physical Chemistry ISSN 0022-3654
6. Adsorption ISSN 0929-5607

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.portalnano.ru/> - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> - "Нанометр" - нанотехнологическое сообщество
- <http://nano-portal.ru/> - Нано Портал - Нанотехнологии России
- www.sciyo.com - Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9 шт, (общее число слайдов – 136);
- иллюстративный материал.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения 23.04.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 23.04.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 23.04.2019).
- Электронно-образовательная среда <http://eios.mustr.ru>
- Платформа для обучения <http://zoom.ru>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на __.__.20__ составляет _____ экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Дополнительные главы коллоидной химии»* проводятся в форме лекций, лабораторных занятий, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного материала; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками оборудования для проведения исследований свойств материалов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками оборудования для проведения исследований.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p>Знает: особенности термодинамики адсорбции из растворов;</p> <p>Умеет: проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений; определять величину гиббсовской адсорбции с использованием различных методов; рассчитывать величины абсолютной адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины; рассчитывать константы адсорбционного равновесия и парциальные величины адсорбции;</p> <p>Владеет: методами расчета величины абсолютной и гиббсовской адсорбции; методами расчета констант адсорбционного равновесия;</p>	<p>Оценка за домашние работы</p> <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 2, 3.	<p>Знает: современное состояние теории строения двойного электрического слоя (ДЭС); основные методы мембранного разделения и их применение;</p> <p>Умеет: рассчитывать электрокинетический потенциал двойного электрического слоя с учетом поправок; рассчитывать параметры слоя Гельмгольца; рассчитывать селективность мембран в соответствии зарядовой теорией обратного осмоса; проводить расчеты осмотического давления двухкомпонентных и трехкомпонентных систем, с использованием равновесия Доннана.;</p> <p>Владеет: комплексом теоретических представлений и понятий коллоидной химии; современными методами расчета параметров двойного электрического слоя;</p>	<p>Оценка за домашние работы</p> <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от __.__.20__, протокол № __, введенным в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от __.__.20__ № __;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы коллоидной химии»**

основной образовательной программы
04.04.01 «Химия»
Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы математики»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. Е.Л.Гордеевой, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «20» апреля 2022 г., протокол № 8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленного опытом преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать основы высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, изучаемые в курсе «Математика» бакалавриата.

Цель дисциплины – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

Задачи дисциплины – получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» преподаётся в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса

результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
 - методы регрессионного и корреляционного анализа;
 - основы дисперсионного анализа;
 - методы анализа многомерных данных;
 - базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
 - использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
 - практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
 - методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
	1			
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	34	0,9	34
Лекции	0,4	16	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,1	38	1,1	38
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,4	1,1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6		37,6
Вид контроля – зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
	1			
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	24	0,9	24
Лекции	0,4	11	0,4	11
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13	0,5	13
Самостоятельная работа	1,1	30	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,3	1,1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,7		29,7
Вид контроля – зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Основы математической статистики	24	6	6	12
1.1	Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.	6	2	1	3
1.2	Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы. Получение статистических оценок распределения выборки	6	1	2	3
1.3	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Проверка гипотез непараметрическими методами.	6	2	1	3
1.4	Методы исследования взаимосвязи признаков. Выборочные коэффициенты корреляции (выборочный коэффициент корреляции Пирсона, Спирмена, Кендалла) Оценка значимости коэффициентов корреляции	6	1	2	3
	Раздел 2. Статистические методы анализа данных	24	4	6	14
2.1	Основы дисперсионного анализа	12	2	2	8
2.2	Регрессионный анализ. Построение уравнения регрессии от одного параметра	12	2	4	6
	Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных	24	6	6	12
3.1	Понятие о методах анализа многомерных данных. Основы корреляционного и	8	2	2	4

	ковариационного анализа. Множественная регрессия.				
3.2	Методы снижения размерности: метод главных компонент и факторный анализ.	8	2	2	4
3.3	Основные методы классификации: кластерный и дискриминантный анализ. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.	8	2	2	4
Всего часов:		72	16	18	38

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы математической статистики

1.1. Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Типы измерительных шкал. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.

1.2. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы, кумуляты. Получение статистических оценок распределения выборки. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения.

1.3. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения по критерию χ^2 – Пирсона. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона.

1.4 Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Оценка значимости коэффициентов корреляции.

Раздел 2. Статистические метода анализа данных

2.1. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

2.2. Регрессионный анализ. Линейная регрессия от одного параметра. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Нелинейная регрессия.

Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных

3.1. Понятие о методах анализа многомерных данных. Назначение и классификация многомерных методов. Основы корреляционного и ковариационного анализа. Многомерный регрессионный анализ.

3.2. Методы снижения размерности: метод главных компонент и факторный анализ. Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа.

3.3. Основные методы классификации. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен		Разделы		
		1	2	3
Знать:				
– основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;		+	+	+
- методы регрессионного и корреляционного анализа;		+	+	+
- основы дисперсионного анализа;		+	+	+
- методы анализа многомерных данных;		+	+	+
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных		+	+	+
Уметь:				
– анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;		+	+	+
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач		+	+	+
Владеть:				
– базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;		+	+	+
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;		+	+	+
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
- УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
- ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1 1.2	Практическое занятие 1 Предварительная обработка экспериментальных данных. Описательная статистика. Получение статистических оценок распределения выборки	2
2.	1.3	Практическое занятие 2 Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий согласия χ^2 -Пирсона, критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона.	2
3.	1.4	Практическое занятие 3 Вычисление выборочных коэффициентов корреляции. Выборочные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла.	2
4.	1.1-1.4	Контрольная работа № 1	2
5.	2.1	Практическое занятие 4 Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ	2
6.	2.2	Практическое занятие 5 Регрессионный и корреляционный анализ. Построение уравнения регрессии и его анализ	2
7.	2.1-2.2	Контрольная работа № 2	2
7.	3.1-3.3	Практическое занятие 6 Основные методы обработки многомерных данных: метод главных компонент, факторный анализ, методы классификации	2
9.	3.1–3.3	Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	18 часов		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- выполнение домашних заданий и применение информационных технологий при выполнении домашних заданий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный

на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант № 1

- Для выборки объёмом $n=10$, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0,95$:

20,4 21,9 18,7 16,4 19,7 18,9 22,5 16,1 22,0 14,3

- Используя χ^2 - критерий, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими m_i и теоретическими $m_i^{\text{теор}}$ частотами, которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

m_i	6	12	23	31	28
$m_i^{\text{теор}}$	7	10	21	35	27

- Проведено измерение мощности горизонта А (y , см) вдоль некоторой линии через 1 м (x):

x , м	0	1	2	3	4	5
y , см	5	7	6	10	9	12

Найти выборочный коэффициент корреляции Спирмена и оценить его значимость при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

- Для проверки стабильности электролиза растворов хлоридов щелочных металлов определяли содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (x) и после (y) фильтра:

x	100,1	115,1	130,0	93,6	108,3	137,2	104,4	97,3
y	96,6	115,6	125,5	94,0	103,3	134,4	100,2	97,3

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ выяснить, есть ли различие между обеими сериями анализов.

Вариант № 2

1. Для выборки объёмом $n=10$, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности, найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0,95$:

1,8 6,1 10,2 5,4 6,5 2,9 9,4 1,5 4,7 3,6

2. Используя критерий χ^2 - Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить равномерность распределения, если наблюдаемые частоты для некоторого признака принимают значения:

9, 8, 10, 15, 8.

3. Из двух партий изделий, изготовленных на одинаково настроенных станках, извлечены малые выборки. Результаты для контролируемых размеров I и II станков:

I станок	2.5	2.7	2.9	3.1
n_i	2	3	4	1

II станок	2.4	2.6	2.8
m_i	2	3	7

Требуется проверить гипотезу о равенстве средних размеров изделий. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы ($\alpha = 0,05$).

4. В таблице приводятся данные о выходе продукта (в %) без катализатора и в присутствии катализатора.

Без катализатора	80	87	92	54	93	76	63	59
С катализатором	94	96	92	52	88	70	62	90

Можно ли считать, что присутствие катализатора увеличивает выход продукта? Принять уровень значимости $\alpha=0,05$.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант № 1

1. Исследовалась очистка сточных вод способом осаждения твёрдых частиц в течение определённого срока отстоя:

Срок, дни	Величина осадка, г/м ³ воды			
15	8,0	8,4	9,0	8,6
20	8,2	9,0	10,0	10,0
25	11.0	13.0	12.0	

Необходимо выяснить, существенно ли влияние длительности отстоя на величину осадка твёрдых частиц. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

2. Исследовалось влияние на выход продукта двух видов катализаторов А, Б и трёх различных технологий получения. В таблице приведены величины выхода продукта в тоннах. Влияют ли факторы (вид катализатора и технология) на выход продукта? Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Вид катализатора	Технология		
	1	2	3
А	1,3	1,5	1,7
Б	2,7	2,0	2,2

3. Получены экспериментальные данные растворимости хлорида бария в воде (y) в присутствии хлорида кальция (x) при 70°C (объём выборки $n = 5$):

$x, \%$	0	5	8	10	15
$y, \%$	32	25	20	17	11

Найти уравнение линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1x$ зависимости растворимости хлорида бария от содержания хлорида кальция .

4. По экспериментальным данным, представленным в таблице, найти коэффициенты уравнения нелинейной регрессии вида $\bar{y}_x = b_0 + b_1x + b_2x^2$, оценить значимость уравнения регрессии и значимость коэффициентов уравнения регрессии. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

x	0	1	2	3	4	5	6
y	2	7	9	13	16	18	20

Вариант № 2

1. Оценить значимость различия в производительности реакторов. Средняя производительность трёх реакторов представлена в таблице:

Реактор	Средняя производительность, т/сутки		
1	160	161	165
2	150	164	164
3	146	155	160

Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

2. Выход вещества (в %) при температуре 10°C и 20°C (фактор А) и продолжительности процесса кристаллизации 7 ч и 17 ч (фактор Б) представлен в таблице. Оценить значимость различия в выходе продукта при разной температуре и продолжительности процесса кристаллизации, а также значимость взаимного влияния температуры и продолжительности процесса на выход продукта. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Т	Время	Выход, %			
10°C	7 ч	40	30	30	50
	17 ч	90	80	65	70
20°C	7 ч	70	50	60	70
	17 ч	50	30	30	40

3. Исследовалась зависимость содержания железа (y , %) в кристаллах медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ от содержания FeSO_4 (x , г/л) в маточном растворе:

x	60	70	85	100	105
y	0,96	0,93	1,47	1,86	2,48

Найти уравнение линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1x$ зависимости содержания железа в кристаллах от содержания FeSO_4 (x , г/л) в растворе.

4. По экспериментальным данным, представленным в таблице, найти коэффициенты уравнения нелинейной регрессии вида $\bar{y}_x = b_0 + b_1x + b_2x^2$, оценить значимость уравнения и значимость коэффициентов. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

x	0	1	2	3	4	5	6
y	5	10	14	15	17	21	25

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ по данным таблицы. Оценить значимость уравнения и его коэффициентов при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

x_1	3,5	7,4	2,5	3,7	5,5	8,3	6,7	1,2
x_2	5,3	1,6	6,3	9,4	1,4	9,2	2,5	2,2
y	64,7	80,9	24,6	43,9	77,7	20,6	66,9	34,3

2. По выборке найдены значения главных компонент для i -го наблюдения $f_{i1} = 0,661$, $f_{i2} = -2,151$ и матрица факторных нагрузок

$$A = \begin{pmatrix} -0,756 & 0,654 \\ 0,756 & 0,654 \end{pmatrix}$$

Найти значения исходных показателей x_{i1} и x_{i2} , если выборочные оценки средних равны $\bar{x}_1 = 5$, $\bar{x}_2 = 10$, а выборочные оценки средних квадратических отклонений равны $s_1 = 0,072$, $s_2 = 0,333$.

3. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота (x , %) и меди (y , %):

x	0,15	0,3	0,1	0,2	0,04
y	1,0	0,9	0,2	0,5	0,6

С целью нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные предварительно не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «ближайшего соседа».

4. Имеются два набора проб (X_1 –перспективные и X_2 – неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X1 = \begin{pmatrix} 5,0 & 3,3 \\ 4,6 & 3,4 \end{pmatrix} \quad X2 = \begin{pmatrix} 5,7 & 2,8 \\ 6,1 & 3,0 \\ 6,0 & 2,7 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (5,7; 2,5).

Вариант 2

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ по данным таблицы. Оценить значимость уравнения и его коэффициентов при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

x1	7	1	11	11	7	11	3	1
x2	26	29	56	31	52	55	71	31
y	78,5	74,3	104,3	87,6	95,9	109,2	102,7	72,5

2. По выборке найдены значения главных компонент для i -го наблюдения $f_{i1} = -0,484$, $f_{i2} = 1,053$ и матрица факторных нагрузок

$$A = \begin{pmatrix} -0,791 & 0,611 \\ 0,791 & 0,611 \end{pmatrix}$$

Найти значения исходных показателей x_{i1} и x_{i2} , если выборочные оценки средних равны $\bar{x}_1 = 0,85$, $\bar{x}_2 = 2,307$, а выборочные оценки средних квадратических отклонений равны $s_1 = 0,072$, $s_2 = 0,093$.

3. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание серебра (x , %) и меди (y , %):

x	0,25	0,48	0,8	0,55	0,1
y	0,3	0,65	1,4	1,52	0,5

С целью нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные предварительно не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «ближайшего соседа».

4. Имеются два набора проб ($X1$ –перспективные и $X2$ – неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X1 = \begin{pmatrix} 5,0 & 1,4 \\ 5,1 & 1,7 \end{pmatrix} \quad X2 = \begin{pmatrix} 6,5 & 4,6 \\ 5,6 & 3,9 \\ 5,7 & 4,5 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (5,7; 4,9).

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов; вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы.
2. Моделирование основных статистических распределений. Инструменты MS Excel для моделирования распределений и получения выборок.
3. Получение статистических оценок распределения выборки. Свойства оценок. Точечные

- оценки. Интервальные оценки параметров распределения.
4. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий нормально распределённых генеральных совокупностей.
 5. Проверка гипотез о математических ожиданиях двух нормально распределённых генеральных совокупностей.
 6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2 –Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному и равномерному закону.
 7. U-критерий Манна-Уитни: назначение, способ вычисления.
 8. T-критерий Вилкоксона: назначение, способ вычисления.
 9. Сущность и цели корреляционного анализа. Понятие корреляционной связи. Вычисление ковариационной и корреляционной матриц.
 10. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции.
 11. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Спирмена. Проверка значимости коэффициента корреляции.
 12. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Кендалла. Проверка значимости коэффициента корреляции.
 13. Регрессионный анализ: линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Получение коэффициентов уравнения линейной регрессии.
 14. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы).
 15. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.
 16. Многомерные статистические методы. Метод главных компонент: назначение, основные задачи, вычисление главных компонент.
 17. Алгоритм вычисления главных компонент для многомерных нормальных распределений переменных.
 18. Понятие факторного анализа. Алгоритм проведения факторного анализа.
 19. Понятие классификации. Линейный дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей. Построение линейной дискриминантной функции.
 20. Классификация без обучающих выборок. Кластерный анализ. Иерархический алгоритм кластерного анализа. Построение дендрограммы.

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (1 семестр) – 40 баллов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Дополнительные главы математики» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	04.04.01 Химия												
Дополнительные главы математики													
БИЛЕТ № 1													
1. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы). 2. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2 -Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному распределению. 3. Проведено 5-кратное измерение мощности горизонта А (у, см) вдоль линии через каждые 0,5 м (х):													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">х, м</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">0,5</td> <td style="padding: 2px;">1,0</td> <td style="padding: 2px;">1,5</td> <td style="padding: 2px;">2,0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">у, см</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">10</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>		х, м	0	0,5	1,0	1,5	2,0	у, см	5	7	6	10	9
х, м	0	0,5	1,0	1,5	2,0								
у, см	5	7	6	10	9								
Вычислить выборочный коэффициент корреляции Спирмена. Оценить значимость коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$.													
4. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота (х, %) и меди (у, %):													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">х</td> <td style="padding: 2px;">0,1</td> <td style="padding: 2px;">0,4</td> <td style="padding: 2px;">0,1</td> <td style="padding: 2px;">0,2</td> <td style="padding: 2px;">0,04</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">у</td> <td style="padding: 2px;">1,0</td> <td style="padding: 2px;">0,8</td> <td style="padding: 2px;">0,2</td> <td style="padding: 2px;">0,5</td> <td style="padding: 2px;">0,6</td> </tr> </table>		х	0,1	0,4	0,1	0,2	0,04	у	1,0	0,8	0,2	0,5	0,6
х	0,1	0,4	0,1	0,2	0,04								
у	1,0	0,8	0,2	0,5	0,6								
Для нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «дальнего соседа».													

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ																		
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева																			
Кафедра высшей математики																			
04.04.01 Химия																			
Дополнительные главы математики																			
БИЛЕТ № 2																			
1. Линейная регрессия, получение коэффициентов уравнения линейной регрессии. 2. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями. 3. Определялось содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (х) и после (у) фильтра:																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">х</td> <td style="padding: 2px;">100</td> <td style="padding: 2px;">115</td> <td style="padding: 2px;">130</td> <td style="padding: 2px;">93</td> <td style="padding: 2px;">108</td> <td style="padding: 2px;">137</td> <td style="padding: 2px;">104</td> <td style="padding: 2px;">97</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">у</td> <td style="padding: 2px;">96</td> <td style="padding: 2px;">110</td> <td style="padding: 2px;">120</td> <td style="padding: 2px;">94</td> <td style="padding: 2px;">103</td> <td style="padding: 2px;">134</td> <td style="padding: 2px;">100</td> <td style="padding: 2px;">97</td> </tr> </table>		х	100	115	130	93	108	137	104	97	у	96	110	120	94	103	134	100	97
х	100	115	130	93	108	137	104	97											
у	96	110	120	94	103	134	100	97											
При уровне значимости $\alpha = 0,1$ выяснить, значимо ли различие в содержании NaOH в обеих сериях анализов.																			
4. Имеются два набора проб (X1–перспективные и X2– неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:																			
$X2 = \begin{pmatrix} 4,6 & 1,5 \\ 4,5 & 1,3 \\ 5,1 & 1,6 \end{pmatrix} \quad X1 = \begin{pmatrix} 1,4 & 0,3 \\ 1,7 & 0,5 \end{pmatrix}$																			
Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (4,5; 0,2), если найдена несмещённая оценка суммарной ковариационной матрицы: ((0,084; 0,038), (0,038; 0,022)).																			

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017 г., 304 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Б) Дополнительная литература:

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. – М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –84 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

<http://kvm.mucltr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.mucltr.ru/>, (общее число слайдов – 160);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестация, общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Дополнительные главы математики**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muotr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.muotr.ru>.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно

2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы математической статистики	<p>Знает:</p> <p>основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>Умеет:</p> <p>анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.</p> <p>Владеет:</p> <p>базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка на зачете с оценкой</p>

	статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.	
Раздел 2. Статистические методы анализа данных	<p>Знает:</p> <p>основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>Умеет:</p> <p>анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.</p> <p>Владеет:</p> <p>базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.</p>	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка на зачете с оценкой
Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных	<p>Знает:</p> <p>основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>Умеет:</p> <p>анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.</p> <p>Владеет:</p> <p>базовой терминологией, относящейся к</p>	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка на зачете с оценкой

	<p>статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.</p>	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы математики»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Избранные главы неорганической химии»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена профессором кафедры общей и неорганической химии, д.х.н.
В.В. Щербаковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической
химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2022 г., протокол №5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **общей и неорганической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Избранные главы неорганической химии»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана (**Б1.В.05**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической химии.

Цель дисциплины – знакомство с некоторыми актуальными проблемами современной неорганической химии, повышение общенаучной и методологической культуры студента, необходимой для решения профессиональных задач.

Задачами дисциплины является изучение современной неорганической химии водорода и кислорода, аномалий физико-химических и диэлектрических свойств воды, современной теории растворов электролитов и неэлектролитов, а также актуальных проблем синтеза сверхтяжелых элементов.

Дисциплина **«Избранные главы неорганической химии»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

<p>Самоорганиза- ция и саморазвитие (в том числе здоровьесбере- жение)</p>	<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p>
--	---	--

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – 6) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	

<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук</p>	<p>ПК-5.1. Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	

В результате изучения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» студент должен:

Знать:

- основные этапы и закономерности развития неорганической химии;
- актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии;
- фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии;
- современные проблемы неорганической химии водорода и кислорода;
- аномалии физико-химических свойств воды;
- современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов;

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач;
- проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач.

Владеть:

- теорией и навыками практической работы в области неорганической химии,
- методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов,
- творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68	51
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Лекции	0,47	17	12,75
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34	25,5
<i>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</i>	-	-	-
Самостоятельная работа	3,12	112	84
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	112	84
Вид контроля:			
Экзамен, курсовая работа (КР)	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен, КР		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек-ции	Семи-нары	Лаборатор-ные работы	Самостоя-тельная работа
1.	Раздел 1. Введение. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.	22	4	2	-	16
1.1.	Введение. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца и их использование в неорганической химии.	11	2	1	-	8
1.2.	Погрешности измерений и расчетов	11	2	1	-	8
2.	Раздел 2. Современные проблемы химии водорода и химии кислорода.	17	2	3	-	12
2.1.	Орто- и пара-водород. Фазовая диаграмма состояния водорода при высоких давлениях. Жидкий, твердый и металлический водород. термоядерного синтеза.	9	1	2	-	6
2.2.	Фазовая диаграмма состояния кислорода при низких температурах и высоких давлениях. Магнитные свойства кислорода и его модификаций. Синглетный кислород.	8	1	1	-	6
3.	Раздел 3. Аномальные свойства воды; современная физическая химия воды	27	3	4	4	16
3.1.	Аномальные свойства воды Фазовая диаграмма состояний льда при низких температурах и высоких давлениях и структура льда.	12	2	2	-	8
3.2.	Ионное произведение воды и его зависимость от температуры и давления. Зависимость термодинамических характеристик диссоциации воды от температуры	15	1	2	4	8
4.	Раздел 4. Развитие теории водных растворов. 1. Растворы неэлектролитов	44	4	4	12	24
4.1.	Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Общая характеристика. Донорные и акцепторные числа	30	2	2	12	14

4.2.	Расстояние между частицами в разбавленных и концентрированных растворах неэлектролитов	14	2	2	-	10
5.	Раздел 5. Развитие теории водных растворов. 2. Растворы электролитов	50	2	2	18	28
5.1	Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПС) и ее зависимость от природы растворов. Расчет ГПС.	30	1	1	10	18
5.2.	Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация. Зонная модель строения растворов электролитов.	20	1	1	8	10
6.	Раздел 6. Сверхтяжелые элементы периодической системы	20	2	2	-	16
	Капельная модель ядра и устойчивость сверхтяжелых элементов периодической системы. Проблемы синтеза сверхтяжелых элементов	10	1	1	-	8
	Вклад российских ученых в получение сверхтяжелых элементов. Границы периодической системы химических элементов.	10	1	1	-	8
	Экзамен	36	-	-	-	-
	Всего часов	216	17	17	34	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

Основные тенденции развития неорганической химии, основные этапы и закономерности развития неорганической химии; актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии. Фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца и их использование в неорганической химии.

Раздел 2. Современные проблемы химии водорода и химии кислорода. Водород в природе и во вселенной. Орто- и пара-водород. Фазовая диаграмма состояния водорода при высоких давлениях. Жидкий, твердый и металлический водород. Изотопы водорода. Реакции управляемого термоядерного синтеза (УТС). Достоинства и недостатки реакций УТС. Диаграмма молекулярных орбиталей и магнитные свойства молекулярного кислорода. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра. Фазовая диаграмма состояния кислорода при низких температурах и высоких давлениях. Магнитные свойства кислорода и его модификаций. Синглетный кислород.

Раздел 3. Аномальные свойства воды; современная физическая химия воды.

Диаграмма молекулярных орбиталей молекулы воды. Структура жидкой воды. Существующие модели структуры воды. Аномальные свойства воды Фазовая диаграмма

состояний льда при низких температурах и высоких давлениях и структура льда. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры и давления. Зависимость термодинамических характеристик диссоциации воды от температуры. Тяжелая вода. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение и свойства. Применение тяжелой воды.

Раздел 4. Развитие теории водных растворов. 1. Растворы неэлектролитов. Водные растворы неэлектролитов. Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Отклонения от аддитивности диэлектрических характеристик в водно-органических смесях.

Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных растворах электролитов и неэлектролитов. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Общая характеристика. Донорные и акцепторные числа.

Раздел 5. Развитие теории водных растворов. 2. Растворы электролитов. Развитие теории растворов. 2. Растворы электролитов. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПС) и ее зависимость от природы растворов. Расчет ГПС. Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация. Зонная модель строения растворов электролитов.

Раздел 6. Сверхтяжелые элементы периодической системы. Капельная модель ядра и устойчивость сверхтяжелых элементов периодической системы. Проблемы синтеза сверхтяжелых элементов. Вклад российских ученых в получение сверхтяжелых элементов. Границы периодической системы химических элементов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	основные этапы и закономерности развития неорганической химии	+	+	+	+	+	+
2	актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии	+	+	+	+	+	+
3	фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии	+	+	+	+	+	+
4	современные проблемы неорганической химии водорода и кислорода		+				
5	аномалии физико-химических свойств воды			+			
6	современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов				+	+	
	Уметь						
7	анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии	+	+	+	+	+	+
8	использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач	+	+	+	+	+	+
9	проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании			+	+	+	
10	использовать полученные знания для решения профессиональных задач	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
11	теорией и навыками практической работы в области неорганической химии	+	+	+	+	+	+
12	методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов	+		+	+	+	
13	творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии	+	+	+	+	+	+

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	<p style="text-align: center;">УК-1.</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	+	+	+	+	+	+
7	<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p>	+	+	+	+	+	+

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
8	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	+	+	+	+	+	+
9	ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+
10	ПК-5. Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1. Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований	+	+	+	+	+	+
11	ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1.	1. Важнейшие направления исследований в теоретической и экспериментальной неорганической химии. Методологические аспекты неорганической химии. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца. Погрешности измерений и расчетов.	2
2	Раздел 2.	2. Фазовые диаграммы водорода и кислорода в широком интервале температур и давлений. Магнитные свойства кислорода и его модификаций.	3
3	Раздел 3.	3. Диаграмма молекулярных орбиталей молекулы воды. Структура жидкой воды. Существующие модели структуры воды. Аномальные свойства воды. Фазовая диаграмма состояний льда при низких температурах и высоких давлениях и структура льда.	2
4	Раздел 3.	4. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры и давления. Зависимость термодинамических характеристик диссоциации воды от температуры. Теорема Нернста.	2
5	Раздел 4.	5. Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Отклонения от аддитивности диэлектрических характеристик в водно-органических смесях.	1
6	Раздел 4.	6. Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных растворах электролитов и неэлектролитов.	2
7	Раздел 4.	7. Классификация органических растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Донорные и акцепторные числа.	1
8	Раздел 5.	8. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПС) и ее зависимость от природы растворов. Расчет ГПС. Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация.	2
9	Раздел 6.	9. Капельная модель ядра и устойчивость ядер сверхтяжелых элементов. Ядерные реакции получения сверхтяжелых элементов периодической системы.	2

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Избранные главы неорганической химии**», а также дает знания о современных проблемах и актуальных задачах химии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 10 баллов (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 3.	1. Изучение зависимости энтальпии активации ионной миграции от состава смешанного водно-органического растворителя. 2. Определение термодинамических характеристик растворения малорастворимых электролитов в воде и в органических полярных растворителях.	4
2	Раздел 4.	3. Исследование термодинамических характеристик диссоциации ассоциированных электролитов в полярных растворителях 4. Исследование взаимодействий в водных растворах слабых электролитов методом низкочастотной кондуктометрии. 5. Исследование отклонения от аддитивности удельной электропроводности смешанных растворов слабых электролитов.	12
3	Раздел 5.	6. Изучение температурной зависимости электропроводности растворов неорганических солей и определение температурного коэффициента электропроводности. 7. Изучение температурной зависимости электропроводности растворов неорганических кислот и оснований и определение энергии активации проводимости неассоциированных электролитов 8. Изучение концентрационной зависимости удельной электропроводности растворов неорганических солей. Обобщение температурной и концентрационной зависимостей проводимости. 9. Исследование взаимодействий в водных растворах сильных электролитов методом низкочастотной кондуктометрии. 10. Исследование отклонения от аддитивности удельной электропроводности смешанных растворов сильных электролитов.	18

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике курса;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку курсовой работы по дисциплине;
- подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) и лабораторного практикума (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов: две контрольные работы оцениваются максимально в 15 баллов и одна – в 20 баллов.

Разделы 1, 2, 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 5 баллов – задача.

Вопрос 1.1.

1. Водород в природе и во вселенной. Орто- и пара- H_2 . Фазовая диаграмма состояния водорода при высоких давлениях.
2. Изотопы водорода. Реакции управляемого термоядерного синтеза. Достоинства и недостатки реакций управляемого термоядерного синтеза.
3. Фазовая диаграмма состояния водорода при низких температурах. Жидкий, твердый и металлический водород.
4. Водород в природе и во вселенной. Орто- и пара-водород. Диаграмма состояния водорода при высоких давлениях. Жидкий, твердый и металлический водород.
5. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца и их использование для определения неизвестных свойств веществ.

Вопрос 1.2.

1. Кислород в природе. Синглетный кислород. Получение, свойства и применение синглетного кислорода.
2. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра. Магнитные свойства кислорода при низких температурах.

3. Строение молекулы кислорода. Изотопы кислорода. Синглетный кислород. Диаграмма молекулярных орбиталей и магнитные свойства O_2 .
4. Строение молекулы кислорода. Диаграмма молекулярных орбиталей и магнитные свойства. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра.
5. Кислород в природе. Диаграмма состояния кислорода при низких температурах и высоких давлениях. Сиглетный кислород.

Вопрос 1.3.

1. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный температурные коэффициенты статической диэлектрической проницаемости

t, °C	ϵ_s	t, °C	ϵ_s
90	58,06	190	36,44
100	55,43	200	34,74
110	52,93	210	33,11

ϵ_s воды при температурах 100 и 200 °C. Сделайте вывод о влиянии температуры на ϵ_s воды.

2. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный барические коэффициенты диэлектрической проницаемости ϵ_s воды при температурах 0 и 300 °C

P, атм	100	200	300
$\epsilon_s(t=0^\circ\text{C})$	88,28	88,75	89,20
$\epsilon_s(t=300^\circ\text{C})$	20,39	21,24	21,95

в интервале давлений 100 – 300 атм. Сделайте вывод о влиянии давления на ϵ_s воды при низких и высоких температурах.

3. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный температурные коэффициенты времени дипольной диэлектрической релаксации τ воды при температурах 50 и 200 °C.

t, °C	τ , пс	t, °C	τ , пс
40	5,8	190	0,836
50	4,9	200	0,776
60	4,2	210	0,725

Сделайте вывод о влиянии температуры на τ воды. Оцените величину энергии активации процесса диэлектрической релаксации.

4. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный

t, °C	ϵ_s	t, °C	ϵ_s
0	94,3	240	34,6
10	88,5	250	34,1
20	83,1	260	33,6

температурные коэффициенты статической диэлектрической проницаемости ϵ_s воды при температурах 10 и 250 °C. Сделайте вывод о влиянии температуры на ϵ_s воды.

5. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный температурные коэффициенты времени дипольной диэлектрической релаксации τ воды при температурах 50 и 200 °C. Сделайте вывод о влиянии температуры на τ воды.

t, °C	τ , пс	t, °C	τ , пс
40	5,8	190	0,836
50	4,9	200	0,776
60	4,2	210	0,725

Оцените величину энергии активации процесса диэлектрической релаксации.

Разделы 3, 4, 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 5 баллов – задача.

Вопрос 2.1.

1. Вода, строение молекулы. Диаграмма молекулярных орбиталей воды. Аномальные свойства воды и возможные причины аномальных свойств жидкой воды.
2. Водородная связь и ее природа. Энергия Н-связи. Влияние водородной связи на свойства воды.

3. Фазовая диаграмма состояний льда при низких температурах и высоких давлениях; структура льда.
4. Фазовая диаграмма воды при высоких температурах и давлениях. Аномальные свойства воды.
5. Структура жидкой воды. Модель Бернала-Файлера. Современные модели структуры воды.

Вопрос 2.2.

1. Диссоциация воды. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Термодинамические характеристики диссоциации воды.
2. Тяжелая вода; получение, свойства, применение. Сопоставление свойств тяжелой и обычной воды. Диэлектрические характеристики тяжелой воды.
3. Диэлектрические характеристики воды и их зависимость от температуры. Зависимость времени диэлектрической релаксации воды от температуры.
4. Тяжелая вода. Общая характеристика. Нахождение в природе. Способы получения тяжелой воды. Свойства тяжелой воды. Основные области применения тяжелой воды.
5. Пероксид водорода. Получение, строение молекулы, оптическая изомерия, диэлектрические и химические свойства. Применение пероксида водорода

Вопрос 2.3.

1. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды при температурах 150 и 350 °С. Дайте объяснение полученным результатам.

t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$
140	182,6	340	97,52
150	230,4	350	50,3
160	283,5	360	18,48

Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

2. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды при температурах 100 и 300 °С.

t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$
90	24,38	290	468,9
100	37,11	300	393,0
110	54,34	310	312,7

Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

3. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды при температурах 60 и 280 °С. Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$
50	5,47	270	587,7
60	9,61	280	534,7
70	14,5	290	468,9

при температурах 60 и 280 °С. Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

4. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды при температурах 70 и 270 °С. Дайте объяснение полученным результатам.

t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$
60	9,61	260	624,8
70	14,5	270	587,7
80	24,38	280	534,7

Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

5. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды при температурах 100 и 300 °С.

t, °С	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °С	$K_w \cdot 10^{14}$
20	1,18	320	1645
30	2,44	330	1516
40	4,71	3400	1361

Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

Разделы 4, 5, 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос и 10 баллов – задача.

Вопрос 3.1.

1. Классификация органических растворителей. Протонные и апротонные растворители. Общая характеристика. Классы протонных растворителей.
2. Водные растворы неэлектролитов. Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Отклонения от аддитивности диэлектрических характеристик в водно-органических смесях.
3. Классификация органических растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Общая характеристика. Донорные и акцепторные числа.
4. Диэлектрические свойства растворов неэлектролитов и их зависимость от температуры и концентрации неэлектролита.
5. Гидрофильная и гидрофобная гидратация в водных растворах неэлектролитов. Отклонения свойств водно-органических смесей от аддитивности.

Вопрос 3.2.

1. Водные растворы электролитов. Термодинамический (К.П. Мищенко) и молекулярно-кинетический (О.Я. Самойлов) метод описания гидратации ионов в растворах.
2. Термодинамический и молекулярно-кинетический подход к описанию гидратации ионов в растворах. Координационные числа ионов цинка и хлора соответственно равны 6 и 8.
3. Определение сольватации. Сольватация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПГ) и ее зависимость от природы электролита. Расчет ГПГ.
4. Удельная и молярная электропроводность (ЭП) растворов сильных и слабых электролитов. Зависимость от концентрации и температуры. Кондуктометрический метод определения растворимости малорастворимых электролитов.
5. Диэлектрические характеристики растворов электролитов. Эффект Дебая-Фалькенгагена и диэлектрическое насыщение. Диэлектрический декремент растворов электролитов и электропроводность (ЭП) растворов

Вопрос 3.3.

1. При температуре 15 °С удельная ЭП 1,0 М раствора KCl равна 0,09252 См/см, а при $t=25$ °С – 0,11180 См/см. Рассчитайте среднюю в этом интервале температур энергию активации проводимости. Определите расстояние между ионами в 1 М растворе этой соли.
2. Оцените расстояние между частицами в 1 М растворе хлорида кальция. Координационные числа ионов кальция и хлора соответственно равны 6 и 8. Оцените концентрацию раствора CaCl_2 , при которой у кальция образуется три гидратные оболочки, а у хлора – две. Рассчитайте концентрацию, отвечающую границе полной сольватации для водного раствора хлорида кальция.
3. Определите среднее расстояние между ионами в 0,555 М растворе сульфата лития и концентрацию, отвечающую границе полной сольватации если координационные числа ионов лития и сульфат-иона равны 4 и 12 соответственно. .

4. Определите среднее расстояние между ионами в 0,001 М растворе карбоната натрия лития и концентрацию, отвечающую границе полной сольватации если координационные числа ионов натрия и карбонат-иона равны 6 и 12 соответственно.
5. Координационные числа ионов железа (III) и хлора соответственно равны 6 и 8. Оцените концентрацию раствора FeCl_3 , при которой у железа будет две гидратные оболочки, а у хлора – одна. Определите расстояние между ионами в 0,001 М растворе FeCl_3 .

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый вопрос – 10 баллов, второй вопрос – 10 баллов, третий вопрос – 20 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

Вопрос 1.

1. Фазовая диаграмма состояния кислорода при низких температурах и высоких давлениях. Диаграмма молекулярных орбиталей кислорода. Магнитные свойства кислорода и его модификаций. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра.
2. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца и их использование в научных исследованиях.
3. Спиновые модификации водорода. Орто- и пара-водород. Влияние температуры на равновесие спиновых модификаций водорода. Аномальные свойства водорода.
4. Фазовая диаграмма состояния кислорода при низких температурах и высоких давлениях. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра. Магнитные свойства кислорода и его модификаций.
5. Вода, строение молекулы. Диаграмма молекулярных орбиталей молекулы воды. Структура жидкой воды. Аномальные свойства жидкой воды и возможные причины аномальных свойств воды.

Вопрос 2.

1. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Донорные и акцепторные числа.
2. Растворы электролитов. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПГ) и ее зависимость от природы растворов. Расчет ГПГ.
3. Тяжелая вода. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение тяжелой воды. Свойства тяжелой воды. Отличие тяжелой воды от обычной H_2O . Применение тяжелой воды
4. Водные растворы неэлектролитов. Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Отклонения от аддитивности диэлектрических характеристик в водно-органических смесях.
5. Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных растворах неэлектролитов. Диэлектрические свойства водных растворов неэлектролитов.

Вопрос 3.

1. Электропроводность растворов слабых электролитов. Температурный коэффициент и энергия активации проводимости. При температуре 25 °С произведение растворимости $\text{Sr}(\text{OH})_2$ равно $4 \cdot 10^{-6}$, а молярная ЭП при бесконечном разведении равна 516,0 См см/моль. Рассчитайте удельную ЭП насыщенного раствора $\text{Sr}(\text{OH})_2$ при этой температуре.

2. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПГ) и ее зависимость от природы растворов. Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация. Зонная модель строения растворов электролитов. Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных растворах электролитов. Оцените среднее расстояние между частицами в 1 М растворе хлорида алюминия.

3. Водные растворы электролитов. Термодинамический метод описания гидратации ионов в растворах. Диэлектрическое насыщение. На основании данных таблицы сопоставьте абсолютный и относительный температурные коэффициенты времени дипольной диэлектрической релаксации τ воды при температурах 50 и 200 °С.

t, °С	τ , пс	t, °С	τ , пс
40	5,8	190	0,836
50	4,9	200	0,776
60	4,2	210	0,725

Сделайте вывод о влиянии температуры на τ воды. Оцените величину энергии активации процесса диэлектрической релаксации.

4. Определение сольватации. Сольватация ионов в растворах. Граница полной сольватации (ГПГ) и ее зависимость от природы электролита. Расчет ГПГ. Оцените концентрацию раствора хлорида железа(III), отвечающую ГПГ, если координационные числа катиона железа(III) и хлорид-иона соответственно равны 6 и 8. Определите среднее расстояние между ионами в 0,0417 М растворе хлорида алюминия.

5. Электропроводность растворов сильных электролитов и ее зависимость от концентрации и температуры. Температурный коэффициент и энергия активации проводимости.

На основании данных таблицы рассчитайте ΔG° , ΔH° и ΔS° диссоциации воды

t, °С	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °С	$K_w \cdot 10^{14}$
140	182,6	340	97,52
150	230,4	350	50,3
160	283,5	360	18,48

при температурах 150 и 350 °С. Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю»</p> <hr/> <p>(Зав. кафедрой ОНХ)</p> <p>Н.В. Свириденкова (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ																		
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева																		
	Кафедра общей и неорганической химии																		
	04.0.01 - Химия																		
	Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия»																		
Избранные главы неорганической химии																			
Билет № 5																			
<p>1. Фазовая диаграмма водорода при низких температурах и высоких давлениях. Жидкий, твердый и металлический водород. Изотопы водорода. Нахождение в природе и получение. Реакции управляемого термоядерного синтеза (УТС). Достоинства и недостатки реакций УТС.</p> <p>2. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации (ГПГ) и ее зависимость от природы растворов. Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация. Зонная модель строения растворов электролитов. Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных</p> <p>3. Зависимость степени диссоциации и ионного произведения воды от температуры и давления. На основании данных таблицы рассчитайте ΔG°, ΔH° и ΔS° диссоциации воды при</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>t, °C</th> <th>$K_w \cdot 10^{14}$</th> <th>t, °C</th> <th>$K_w \cdot 10^{14}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>9,61</td> <td>260</td> <td>624,8</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>14,5</td> <td>270</td> <td>587,7</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>24,38</td> <td>280</td> <td>534,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>температурах 70 и 270 °C. Дайте объяснение полученным результатам. Как влияет температура на диссоциацию воды при низких и высоких температурах?</p>				t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	60	9,61	260	624,8	70	14,5	270	587,7	80	24,38	280	534,7
t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$	t, °C	$K_w \cdot 10^{14}$																
60	9,61	260	624,8																
70	14,5	270	587,7																
80	24,38	280	534,7																

Критерии оценки:

«Отлично». Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами решения расчетных задач.

«Хорошо». Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, владеет навыками решения расчетных задач.

«Удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, владеет некоторыми навыками решения расчетных задач.

«Неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся,

который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы и не владеет навыками решения расчетных задач. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

8.4. Курсовая работа

Курсовая работа – это итог самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научно-исследовательской (учебно-исследовательской) темы, в котором автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Кроме того, курсовая работа включает расчетную часть, в которой проводится расчет термодинамических характеристик диссоциации воды в заданном интервале температур (расчет выполняется в интервале температур 0 – 370 °С по вариантам с определением погрешностей расчетных данных. Написание курсовой работы предполагает глубокое изучение поставленной перед обучающимся задачи.

Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов (зачет).

Согласно принятой в РХТУ им. Д.И. Менделеева рейтинговой системе, минимальный пороговый балл студента, обеспечивающий оценивание курсовой работы равен 50 баллам.

Критерии оценки:

85-100 баллов – выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую задачу и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению работы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

70-84 баллов – основные требования к курсовой работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем курсовой работы; имеются упущения в оформлении работы; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

50-69 баллов – имеются существенные отступления от требований к выполнению и оформлению курсовой работы. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы.

Менее 50 баллов – тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

0 баллов – тема курсовой работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

8.4.1. Примерная тематика курсовых работ:

1. Химия в космосе. Свойства химических элементов и их соединений при сверхвысоких и при сверхнизких температурах и давлениях.
2. Металлический водород. Получение, физические и химические свойства. Перспективы использования металлического водорода.

3. Изотопы водорода. Реакции термоядерного синтеза с участием изотопов водорода. Перспективы использования реакций термоядерного синтеза.
4. Диаграммы молекулярных орбиталей кислорода. Синглетный кислород и его свойства. Перспективы применения синглетного кислорода.
5. Сверхкритический углекислый газ, общая характеристика, физические и химические свойства. Применение сверхкритического углекислого газа
6. Современные модели структуры воды. Роль российских ученых в развитии теорий строения воды.
7. Классификация полярных растворителей и их диэлектрические свойства. Влияние температуры на диэлектрические свойства полярных растворителей.
8. Растворы электролитов. Гидратация ионов в растворах и строение растворов электролитов. Вклад российских ученых в развитие теории растворов электролитов.
9. Термодинамический и кинетический подход к описанию гидратации ионов. Вклад российских ученых в развитие теории гидратации ионов.
10. Положительная и отрицательная гидратация ионов в растворах. Гидратация катионов и анионов в водных растворах электролитов.
11. Релаксация ионных атмосфер и теория Дебая-Фалькенгагена возрастания диэлектрической проницаемости в разбавленных растворах электролитов. Диэлектрическое насыщение и уменьшение ДП в концентрированных растворах
12. Электропроводность (ЭП) водных растворов. Зависимость ЭП от концентрации и температуры. Электропроводность и диэлектрические свойства воды. Зависимость удельной ЭП от отношения ϵ/τ в широком интервале температур.
13. Mc – Московий, 115 элемент периодической системы элементов. История и условия синтеза элемента. Анализ физических и химических свойств элемента.
14. Перспективы синтеза сверхтяжелых элементов периодической системы химических элементов. Границы периодической системы химических элементов.
15. Управляемый термоядерный синтез (УТС) и перспективы его осуществления. Теория и аппаратура УТС.
16. Графитовые нанотрубки, графены, получение свойства и перспективы использования
17. Получение, свойства и применение химических соединений, содержащих элементы в аномально высоких степенях окисления.
18. Диэлектрическая проницаемость (ДП). ДП воды. Зависимость ДП воды от частоты, температуры и давления.
19. Дипольная диэлектрическая релаксация полярных растворителей. Время дипольной релаксации τ . Энергия активации диэлектрической релаксации E_{τ} . Зависимость времени дипольной релаксации воды и энергии её активации от температуры и давления.
20. Диэлектрическая проницаемость (ДП). ДП воды. Зависимость ДП воды от частоты, температуры и давления.
21. Дисперсия диэлектрической проницаемости полярных растворителей. Зависимость активной и реактивной составляющих комплексной ДП полярных растворителей от частоты и температуры.
22. Сверхкритические апротонные полярные растворители, общая характеристика, физические и химические свойства. Применение сверхкритических апротонных полярных растворителей. Анализ критических параметров апротонных жидкостей. Расчет расстояний между молекулами в критическом состоянии.
23. Водные растворы апротонных жидкостей. Строение и свойства. Расстояние между молекулами в водных растворах апротонных растворителей. Анализ расстояния между молекулами апротонных растворителей в водных растворах.
24. Строение и свойства водных растворов неорганических солей. Расстояние между ионами в водных растворах неорганических солей. Расчет и анализ расстояния

между частицами (молекулами и ионами) в растворах в широком интервале концентраций.

25. Электропроводность (ЭП) неводных растворов. Зависимость от концентрации и температуры. Электропроводность и диэлектрические свойства неводных растворителей.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Щербаков В.В. Избранные главы неорганической химии: учеб. пособие/В. В. Щербаков, Ю. М. Артемкина. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021.– 144 с.
2. Щербаков В.В. Практикум по избранным главам неорганической химии: учеб. пособие /В. В. Щербаков, Ю. М. Артемкина. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. – 160 с.
3. Ермаков В.И., Щербаков В.В., Артемкина Ю.М. Структура и электромагнитные свойства воды и водных растворов. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. -220 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Мартыненко Л.И., Спицин В.И. Избранные главы неорганической химии. М.: Изд. МГУ им. М.В. Ломоносова. 1988. -256 с.
2. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов: В 2 т. / ред. А. Ф. Воробьев. - М.: Академкнига, 2004 - 2006. Т.1: Теоретические основы химии - 2004. - 371 с.
3. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов: в 2 т. / ред. А. Ф. Воробьев. - М. : Академкнига, 2004 - 2006. Т.2: Химические свойства неорганических веществ. - 2006. - 544
4. Ермаков В.И., Колесников В.А., Щербаков В.В. Растворы электролитов в электромагнитных полях. Изд-во «Миттель Пресс». М.: 2009. -438 с.
5. Василев В.А., Супоницкий Ю.Л. Методы сравнительного расчета в курсе общей и неорганической химии. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2009. -60 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал неорганической химии, ISSN 0044-457X
<https://www.sciencejournals.ru/journal/nergkhim/>
- Журнал Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991; e-ISSN 2500-3070
<http://journals.isuct.ru/ctj>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Научно-электронная библиотека eLibrary.ru: <http://www.elibrary.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»»: <http://e.lanbook.com>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- конспекты лекций с иллюстрационным материалом;
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 360);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 514);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 350).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Избранные главы неорганической химии» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов.

В учебной работе используются также учебное оборудование для проведения лабораторных работ: спектрофотометры LEKI NSS 2107, цифровые мосты переменного тока Е-7-13, Е-7-20, калориметры ИКА С 6000, ультратермостаты с цифровой системой регулировки температуры, персональные компьютеры, принтер, сканер и ксерокс, которые необходимы для подготовки учебно-методических материалов и оценочных средств.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты презентаций к разделам лекционного курса. Раздаточные материалы.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к учебным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде, размещенные на сайтах кафедр факультета естественных наук; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам веществ.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.

		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
5	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021</p> <p>Сумма контракта 680 580-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
6	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022</p> <p>Сумма договора – 478 304.00</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

		<p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022</p> <p>Сумма договора – 31 500-00</p> <p>С 06.04.2022 по 05.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	<ul style="list-style-type: none"> • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 				
5.	<p>O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы и закономерности развития неорганической химии; • актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии; • фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии; • использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Современные проблемы химии водорода и химии кислорода.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; • современные проблемы неорганической химии водорода и кислорода; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за экзамен</p> <p>Курсовая работа</p>
<p>Раздел 3. Аномальные свойства воды; современная физическая химия воды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; • аномалии физико-химических свойств воды; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании; • использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • теорией и навыками практической работы в области неорганической химии, • методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов, • творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии. 	<p>Оценка за контрольные работы №2, №3</p> <p>Оценка за экзамен</p> <p>Курсовая работа</p>

<p>Раздел 4. Развитие теории водных растворов. 1. Растворы неэлектролитов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; • современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач; • проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании; • использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • теорией и навыками практической работы в области неорганической химии, • методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов, • творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии. 	<p>Оценка за контрольные работы №2, №3</p> <p>Оценка за экзамен</p> <p>Курсовая работа</p>
<p>Раздел 5. Развитие теории водных растворов. 2. Растворы электролитов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии; • использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач; • проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании; • использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • теорией и навыками практической работы в области неорганической химии, • методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов, • творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии. 	<p>Оценка за контрольные работы №2, №3</p> <p>Оценка за экзамен</p> <p>Курсовая работа</p>
<p>Раздел 6. Сверхтяжелые элементы периодической системы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы и закономерности развития неорганической химии; • актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии; • фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p> <p>Курсовая работа</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии; • использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач; • проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании; • использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • теорией и навыками практической работы в области неорганической химии, • методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии 	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Избранные главы неорганической химии»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«Утверждаю»
Проректор по учебной работе
_____ С.Н. Филатов
« ___ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Избранные главы органической химии»**

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ___ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена:

Заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессором РАН А.Е. Щекотихиным, доцентом к.х.н. Н.А. Пожарской

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «_» 2022 г., протокол №

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Избранные главы органической химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана (Б1.В.03). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математических и естественнонаучных дисциплин (курсов высшей математики, общей и неорганической химии, органической химии).

Цель дисциплины - ознакомление студентов со строением, классификацией и способами получения, функционализации (химическими свойствами) гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом. Подробно рассматриваются, как классические, так и новые, современные методы синтеза конденсированных и неконденсированных гетероароматических соединений.

Задачи дисциплины -: рассмотрение зависимости реакционной способности от строения гетероциклических соединений, основных подходов к синтезу гетероциклов с использованием типичных комбинаций реагентов и современного металлоорганического синтеза. А также применение полученных теоретических знаний на практике.

Дисциплина «Избранные главы органической химии» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения

		проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>		<p>ПК-2. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-2.1. Использует знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научноисследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научноисследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-5. Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук</p>	<p>ПК-5.1. Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности</p> <p>ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук</p> <p>ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научноисследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-6. Способен</p>	<p>ПК-6.1. Принимает участие в научных</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011</p>

		<p>участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научноисследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – б) - Анализ опыта</p>
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины «Избранные главы органической химии» магистрант должен:

знать:

- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений; строение и их основные характеристики;
- синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов; схемы механизмов основных реакций; общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;

уметь:

- составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;

владеть:

- навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии; приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии;
- методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,89	68	51
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,95	34	25,5
Самостоятельная работа	3,11	112	84
Контактная самостоятельная работа	3,11	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		112	84
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. «Общие положения в химии ароматических гетероциклических соединений»	46	5	5	-	36
1.1	Классификация гетероциклических соединений. Номенклатура.	11	1	1	-	9

1.2	Ароматические гетероциклические соединения. Строение и основные характеристики.	11	1	1	-	9
1.3	Синтез гетероароматических соединений.	11	1	1	-	9
1.4	Современные подходы к синтезу гетероциклов. Металлорганический синтез.	13	1	2	-	9
2	Раздел 2. «Неконденсированные ароматические гетероциклические соединения»	76	8	8	24	36
2.1	Пятичленные гетероциклические соединения	40	4	4	14	18
2.2	Шестичленные гетероароматические соединения	34	4	4	10	18
3	Раздел 3. «Конденсированные ароматические гетероциклические соединения»	58	4	4	10	40
3.1	Конденсированные пятичленные гетероароматические циклы. Бензотиофены, бензофураны, индол. Реакции. Методы синтеза.	28	2	2	4	20
3.2	Конденсированные шестичленные гетероциклы. Хиолин и изохиолин, бензопироны. Кумарин, хромон. Реакции и методы синтеза.	30	2	2	6	20
	Подготовка к экзамену	36				
	Итого	216	17	17	34	112

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. «Общие положения в химии ароматических гетероциклических соединений»

1.1. Классификация гетероциклических соединений. Номенклатура.

Понятие гетероциклических соединений, нахождение в природе, роль в химии и химической технологии. Классификация гетероциклов (предельные, непредельные, ароматические). Примеры ароматических гетероциклов.

Номенклатура органических соединений: тривиальная; радикало-функциональная; расширенная Ганча-Видмана (правила формирования названия гетероцикла, «экстра»-атом, правила изображения структуры полицикла. Построение названий конденсированных гетероциклов.

1.2. Ароматические гетероциклические соединения. Строение и основные характеристики. Ароматичность (правило Хюккеля), энергия резонанса, классификация ароматических гетероциклов (электронноизбыточные и электронодефицитные системы). Сравнение реакционной способности с бензолом (основность, нуклеофильность, электрофильность, региоселективность). Влияние строения на реакционную способность.

1.3. Синтез гетероароматических соединений. Типичные комбинации реагентов, правила Болдуина для замыкания цикла. Виды синтонов. Типы циклизаций

электрофил-нуклеофил на примерах синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов, реакции циклизации и циклоприсоединения. Классификация реакций циклоприсоединения (Реакции Дильса-Альдера 4+2-циклоприсоединение). Роль *орто*-хинодиметанов в синтезе гетероциклических соединений.

1.4. Современные подходы к синтезу гетероциклов. Металлоорганический синтез. Применение металлоорганического синтеза гетероциклов. Литийорганические производные. Борорганические реагенты. Реакции, катализируемые палладием (Реакция Хека, реакции сочетания, реакция Сузуки).

Раздел 2. «Неконденсированные ароматические гетероциклические соединения»

2.1. Пятичленные гетероциклические соединения.

Общая характеристика реакционной способности пирролов, тиофенов и фуранов. Реакционная способность в реакциях с электрофилами и нуклеофилами. Ориентирующее влияние заместителей. Производные пиррола. Реакции и методы синтеза. История открытия, строение и физические свойства пиррола. Методы синтеза пирролов (Реакции Пааля-Кнорра, Кнорра, Ганча, Лейзена, Бартон-Зарда, Кеннера). Химические свойства пирролов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез).

Производные фурана. Реакции и методы синтеза. История открытия, строение и физические свойства фурана и фурфурола. Способы получения фуранов (Синтезы Пааля-Кнорра, Фейста-Бенари). Химические свойства фуранов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез). Фурфурол, как аналог бензальдегида.

Производные тиофена. Реакции и методы синтеза. История открытия, строение и физические свойства тиофена. Децетная модель тиофена. Методы синтеза тиофенов (Синтезы Пааля-Кнорра, Хинсберга). Химические свойства тиофенов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез).

2.2. Шестичленные гетероароматические соединения. Пиридин и его производные. Реакции. Методы синтеза. История открытия, строение и физические свойства пиридина. Пиридин в промышленности. Способы получения пиридинов (Синтезы Ганча, Гуарески-Торпа, реакции циклоприсоединения, из фуранов). Общая характеристика реакционной способности пиридинов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез). Пиридоны, N-оксиды, аминопиридины, таутомерия, способы получения, реакции). Реакции боковых цепей пиридинов.

Раздел 3. «Конденсированные ароматические гетероциклические соединения»

3.1. Конденсированные пятичленные гетероароматические циклы. Бензотиофены, бензофураны, индол. Реакции. Методы синтеза. Бензотиофены, бензофураны и индолы. Строение, физические свойства, применение, сравнение реакционной способности. Способы получения бензотиофенов и бензофуранов. Химические свойства бензотиофенов и бензофуранов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез). Окси- и аминопроизводные.

Индолы. Реакции и методы синтеза. История открытия, строение и физические свойства индола. Методы синтеза (Реакции Бартоли, Бачо-Леймгрубера, Бушерера, Фишера, Маделунга, Неницеску, Рейссерта, Бишлера-Мохлау). Химические свойства индолов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции

окисления и восстановления, металлоорганический синтез).

3.2 Конденсированные шестичленные гетероциклы. Хинолин и изохинолин, бензопироны. Кумарин, хромон. Реакции и методы синтеза.

История открытия, строение и физические свойства хинолина. Методы синтеза хинолина (Синтезы Комба, Конрада-Лимпах-Кнорра, Скраупа, Фридендера, Пфитцингера). Методы синтеза изохинолина (Реакции Бишлера-Напиральского, Пикте-Гамса, Пикте-Шпенглера, Померанца-Фрича). Химические свойства хинолина и изохинолина (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез, реакции боковой цепи).

Бензопироны. Кумарин. Хромон. Реакции и методы синтеза. Бензопироны. Кумарин, хромон нахождение в природе, физиологические свойства, применение. Способы получения кумаринов (Конденсация Пехмана, реакции Кневенагеля, Перкина, Виттига). Синтез хромонов (Конденсация Кляйзена, перегруппировка Бейкера-Венкатарамана). Химические свойства кумаринов, хромонов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, окислителями, восстановителями).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений	+	+	+
2	синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов; схемы механизмов основных реакций; общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом.	+	+	+
Уметь:				
3	составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;		+	+
4	применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений; синтезировать соединение по предложенной методике		+	+
Владеть:				
5	навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии; приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии	+	+	+
6	методами синтеза, очистки и выделения органических соединений	+	+	+
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	+	

	действий	УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	+		
		УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	+		
		УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	+		
	УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.		+	+
	ПК-2. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1. Использует знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	+		
		ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)		+	+
	ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении		+	+

		профессиональных задач			
	ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 18 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1, 1.2	Номенклатура гетероароматических соединений, Ароматические гетероциклические соединения. Строение и основные характеристики	2
2	1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2	Синтез гетероароматических соединений	2
3	2.1	Фуран	2
4	2.1	Пиррол	2
5	2.1	Тиофен	2
6	3.1	Бензотиофен и бензофуран	2
7	3.1	Индол	2
8	3.2	Хинолин и изохинолин	2
9	3.2	Бензопироны, кумарин и хромон	1

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Избранные главы органической химии» а также дает знания о практическом лабораторном синтезе, методах идентификации, очистки органических гетероциклических соединений.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 10 баллов. В практикум входит 3 работы. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1		Техника безопасности, приборы и оборудование	4
2	2, 3	Синтез вещества №1	10
3	2, 3	Синтез вещества №2	10

4	2, 3	Синтез вещества №3	10
---	------	--------------------	----

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к семинарским занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку курсовой работы по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 50 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

№ п/п	Тема работы
1	Асимметрический синтез аторвастатина кальция
2	Первый синтез препарата «Маравирок»;
3	Новый синтез препарата «Эфавиренз» с использованием реагента Рупперта-Пракаша;
4	Синтез амлопидина с использование аза-реакции Дильса-Альдера;
5	Методология литирования-борилирования в синтезе эсциталопрама
6	Синтез трициклических антигистаминных препаратов циклодегидратацией кетонов в суперкислых средах (на примере лоратадина)
7	Микроволновый синтез антигипергликемического препарата «Росиглитазон»
8	Противомикробные препараты на основе нитрофуранов. Пример синтеза препарата «фуразолидон»
9	Каскадный синтетический путь новых спироиндолилпиридо[1,2-а]индолдионовиз индирубина
10	Окислительная фотохимическая циклизация производных этил 3-(индол-3-ил)-3-оксо-2-фенилпропаноата: синтез бензо[а]карбазолов

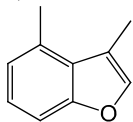
11	Медь-катализируемое кросс-каплинг-дегидрирование кумаринов при взаимодействии с эфирами и циклоалканами
12	Реакционная способность 3-(пиррол-1-ил)тиофенов в палладий катализируемом прямом арилировании
13	От изатина к производным хинолина. Трехкомпонентные каскадные реакции
14	Борорганический синтез на примере <i>b</i> - и <i>c</i> -аннелирования тиофенов в реакции Сузуки
15	Синтез производных изоиндола реакцией Хека
16	Реакция Хека на примере синтеза индолилуксусных кислот
17	Гетероауксин. Классический синтез и альтернативный метод Хека.
18	Хемодозиметр ионов железа на примере производных кумарина. Синтез бис(кумариниловых) оснований Шиффа
19	Синтез бис(4-гидроксикумаринов) в воде при катализе йодом.
20	Реакции кросс-сочетания на примере синтеза фурукумаринов
21	Реакция Хека в синтезе кумаринопиридонов
22	Ведделолактоны. Методы синтеза. Новый подход к синтезу ведделолактонов медь и палладийкатализируемыми реакциями.
23	Бензопиранопиримидины. Приер синтеза радикальной циклизации

Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

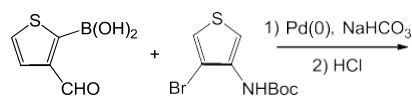
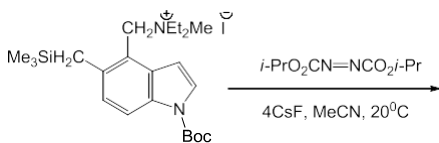
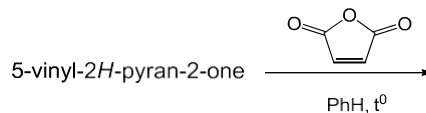
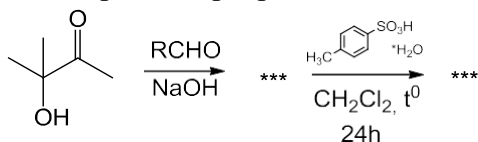
8.2. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

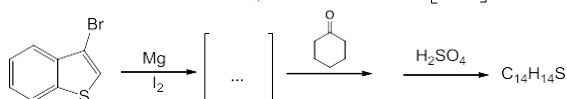
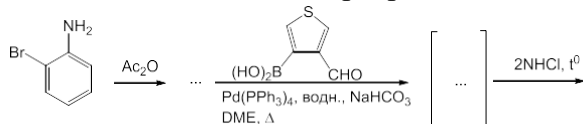
1) Назвать следующие соединения:



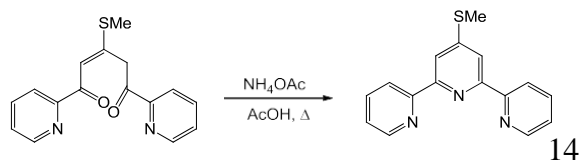
2) Завершить превращения:



3) Заполнить цепочки превращений:



4) Предложите схему (механизм) реакции:



(79%)

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	1	4	3	2	10

Тестовый формат

Вопрос 1

Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Назовите соединение, структура которого приведена ниже по номенклатуре Ганча-Видмана (ИЮПАК):



Ответ введите строчными буквами без пробелов.

Ответ:

Вопрос 2

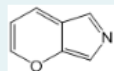
Пока нет
ответа

Балл: 1,2

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Назовите соединение, структура которого приведена ниже по номенклатуре Ганча-Видмана (ИЮПАК):



Ответ введите строчными кириллическими буквами без пробелов. При необходимости использования локанта-вести его латинской буквой.

Ответ:

Вопрос 3

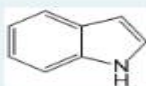
Пока нет
ответа

Балл: 1,6

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Соотнесите названия с приведёнными структурами:



Выберите...



Выберите...

Выберите...
Изоиндол
Имидазол
Индол
Пиразол

Предыдущая страница

Вопрос 4

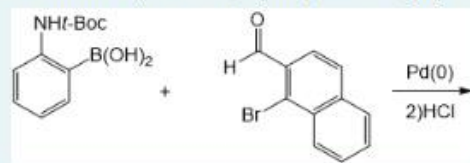
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение продукта реакции Судзуки:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 5

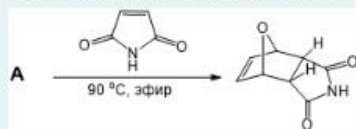
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение соединения **A**. Введите его название в поле с маленькой буквы кириллическим шрифтом без пробелов.



Ответ:

Вопрос 6

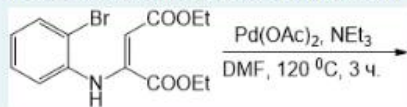
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение продукта реакции Хека:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 7

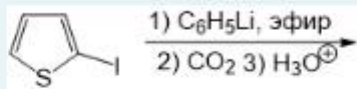
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение конечного продукта реакции:



- a. C1=CC=C(S1)CO
- b. C1=CC=C(S1)C(=O)O
- c. C1=CC=C(S1)C1=CC=CC=C1
- d. C1=CC=C(S1)C=O

Вопрос 8

Пока нет ответа

Балл: 1,2

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Соотнесите структуры гетероциклов по теории Альберта к электроноизбыточным и электронодефицитным системам.

C1=CC=C(S1) Выберите...

C1=CC=C(N1) Выберите...

C1=CC=NC=C1 Выберите...

C1=CC=CN1 Выберите...

электроноизбыточный

электронодефицитный

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Охарактеризуйте приведённую ниже схему взаимодействия электрофил – нуклеофил в соответствии с аббревиатурами к правилам Болдуина, если известно, что в результате взаимодействия образуется пятичленный цикл:

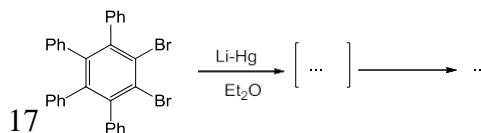
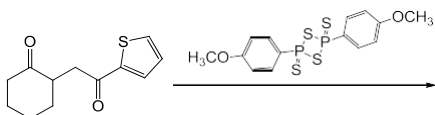
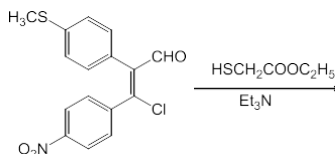
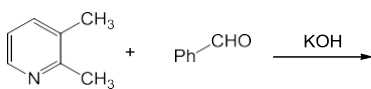
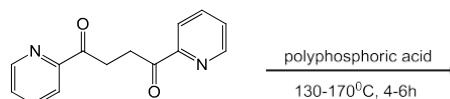
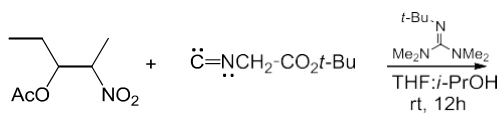


(Образец введения ответа: 3-экзо-тет)

Ответ:

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

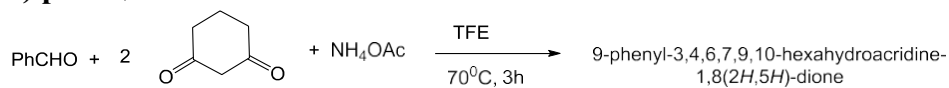
1. Завершите превращения:



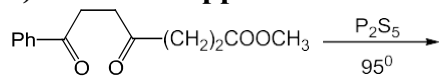


2. Предложите схему (механизм):

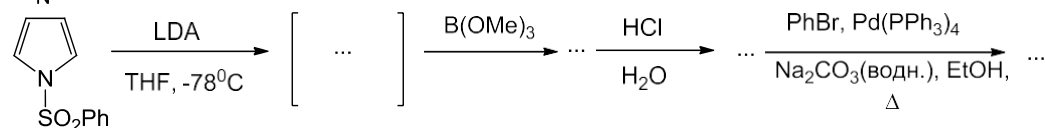
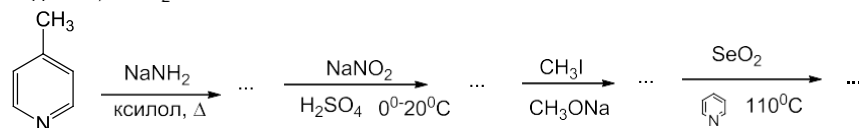
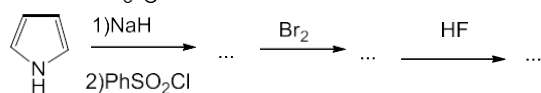
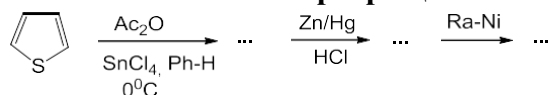
а) реакции Ганча:



б) Пааля-Кнорра



3. Заполните схемы превращений:



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	3	5	12	20

Тестовый формат

Вопрос 1

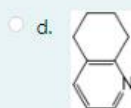
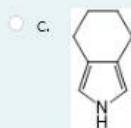
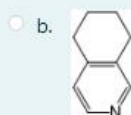
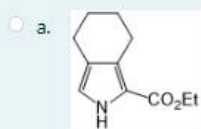
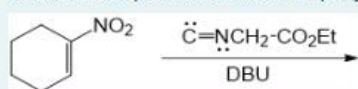
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



Вопрос 2

Пока нет ответа

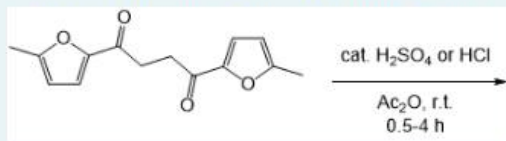
Балл: 0,5

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 3

Пока нет ответа

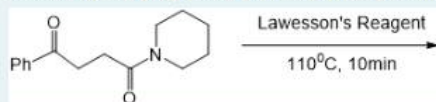
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 4

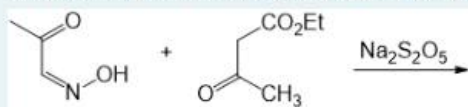
Пока нет ответа

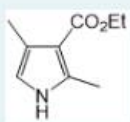
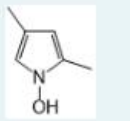
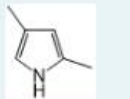
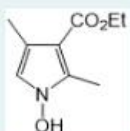
Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

Вопрос 5

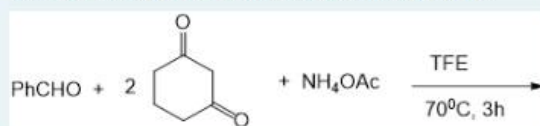
Пока нет ответа

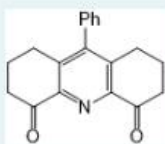
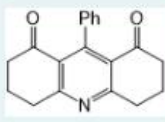
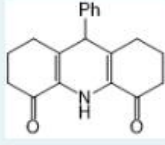
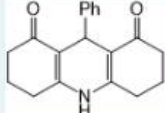
Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

Вопрос 6

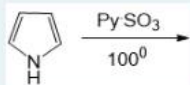
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 7

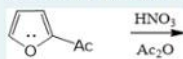
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 8

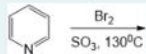
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 9

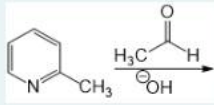
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите строение основного продукта реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 10

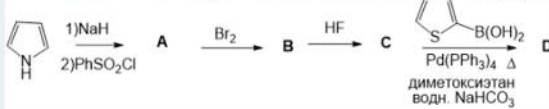
Пока нет ответа

Балл: 4,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их структурой



- A
- B
- C
- D

1. C1=CN=C1
2. BrC1=CN=C(S(=O)(=O)C2=CC=CC=C2)C1
3. BrC1=CN=C(C=C1)
4. C1=CN=C(S(=O)(=O)C2=CC=CC=C2)C1

Вопрос 11

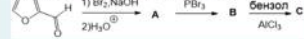
Пока нет ответа

Балл: 3,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их структурой



- A
- B
- C

1. O=C1C=CC(=O)O1
2. BrC1=CC(=O)O1
3. O=C1C=CC(=O)O1C2=CC=CC=C2
4. O=C1C=CC(=O)O1C2=CC=CC=C2

Закончить попытку...

Начать новый просмотр

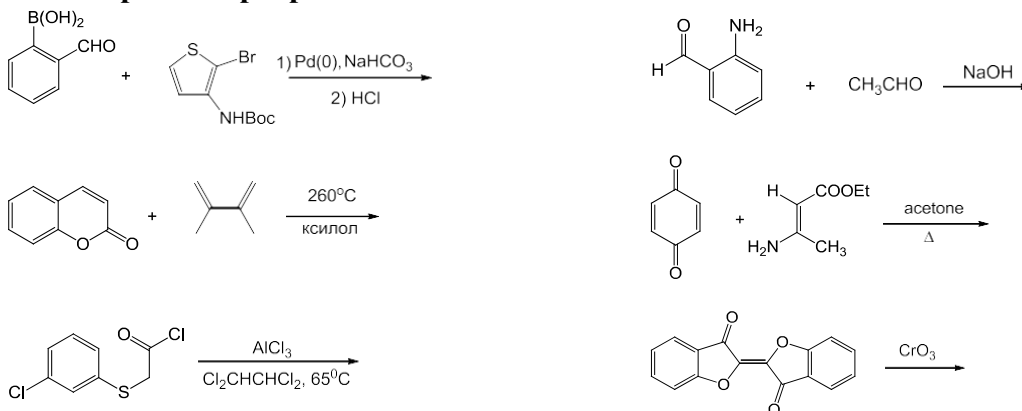
Предыдущая страница

Следующая страница

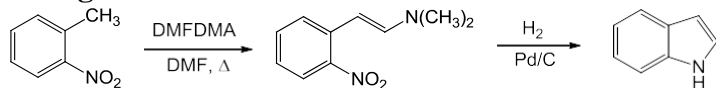
Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вариант 1

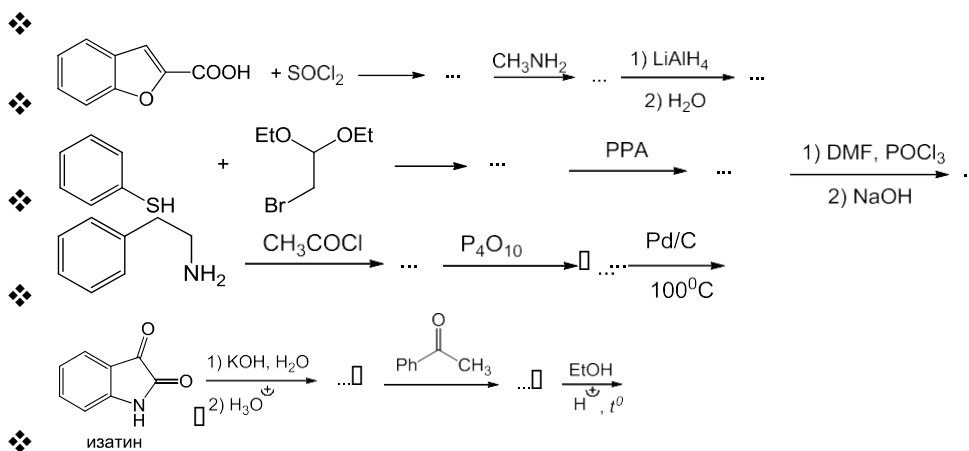
1. Завершите превращения:



2. Приведите схему (предполагаемый механизм) протекания реакции Batcho-Leimgruber:



3. Заполните схемы превращений:



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	3	2	15	20

Тестовый формат

8.3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ЭКЗАМЕН)

Экзаменационный (если вид контроля – экзамен) билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов:

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 5 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов, вопрос 5 – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

8.3.1. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

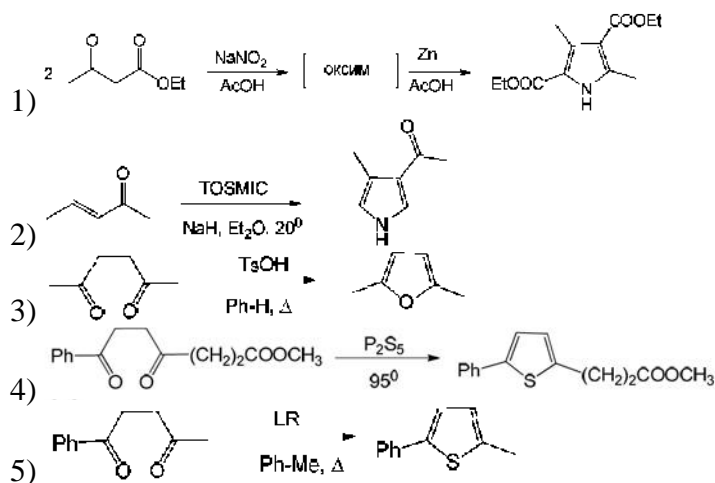
Экзаменационный (если вид контроля – экзамен) билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов:

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 5 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов, вопрос 5 – 5 баллов.

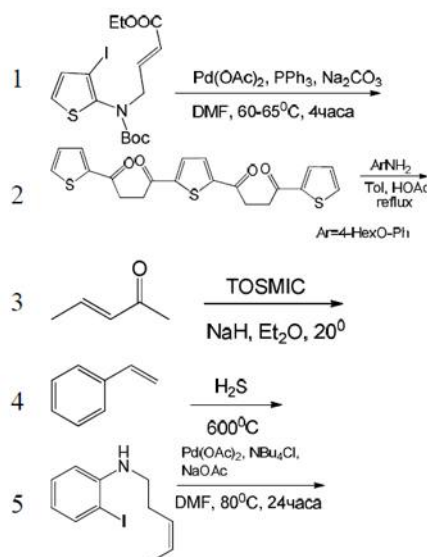
Вопрос 1. Гетероциклические соединения. Синтез гетероароматических соединений. Типичные комбинации реагентов. Виды синтонов. Привести примеры.

- 1) Синтез гетероароматических соединений. Типы синтонов. Правила Болдуина для замыкания цикла. Привести примеры.
- 2) Реакции циклизации в синтезе гетероциклов. Взаимодействие электрофил-нуклеофил. Примеры синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов.
- 3) Типы образования связей {C-Het} и {C-C, C-Het} при синтезе пяти- и шестичленных гетероциклов.
- 4) Ароматические гетероциклы. Строение и основные характеристики. П-Электроноизбыточные и π-электронодефицитные ароматические гетероциклы.
- 5) π-Электроноизбыточные и π-электронодефицитные гетероароматические соединения. Сравнение нуклеофильных и электрофильных свойств. Региоселективность

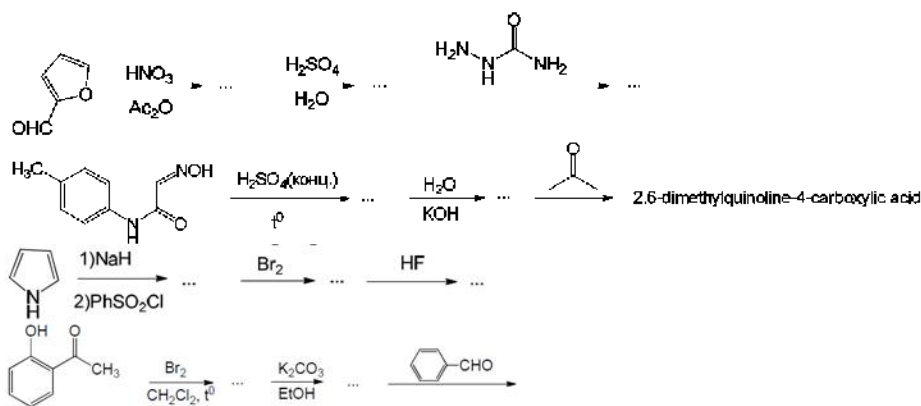
Вопрос 2. Приведите схему (механизм) реакции



Вопрос 3. Завершите уравнения реакций



Вопрос 4. Заполните схемы превращений



Вопрос 5.

1) Вещество **A** представляет собой жидкость с запахом свежего ржаного хлеба или миндаля, оно может быть получено при кипячении с серной кислотой различных сельскохозяйственных отходов (стебли подсолнечника, соломы, отрубей), а также древесины. При взаимодействии **A** с ацетальдегидом в слабощелочной среде получается вещество **B**. Это вещество обладает запахом корицы и применяется в парфюмерии. При осторожном гидрировании это вещество присоединяет 2 атома водорода и превращается в вещество **C** с запахом жасмина. Напишите реакции получения веществ **A**, **B** и **C** и приведите их названия.

2) Какое строение имеет соединение состава $C_5H_3ClO_2$, если известно, что оно дает реакцию серебряного зеркала, с образованием вещества состава $C_5H_3ClO_3$? Последнее при нагревании отщепляет CO_2 и дает α -хлорфуран. Напишите необходимые реакции.

3) Установите структуру вещества **A**, имеющего следующий состав: C_6H_6OS . **A** обладает следующими свойствами: 1) с аммиачным раствором оксида серебра не реагирует; 2) реагирует с гидросиламином; 3) при действии окислителей образует α -тиофенкарбоновую кислоту. Напишите все реакции.

4) Какое строение имеет соединение $C_5H_3BrO_2$, если известно, что при его окислении смесью $NaOH$, Cu_2O/Ag_2O , образуется вещество состава $C_6H_3BrO_3$. При нагревании последнего выделяется углекислый газ и образуется α -бромфуран. Приведите соответствующие реакции.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. СТРУКТУРА И ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен по дисциплине «Избранные главы органической химии» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 5 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 5 баллов, третий – 10 баллов.,

«Утверждаю»
(Должность, наименование кафедры)

(Подпись) _____
(И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет им.

Д.И. Менделеева
Кафедра органической химии

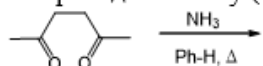
04.04.01 «Химия»

Избранные главы органической химии

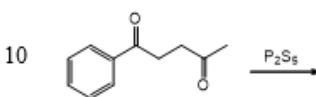
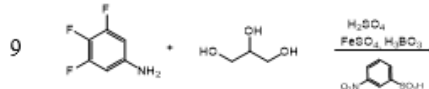
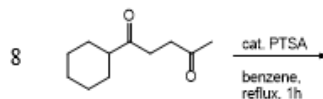
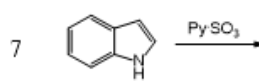
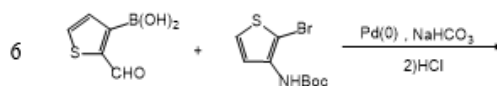
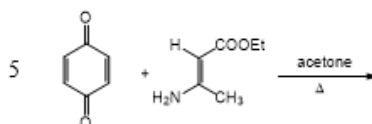
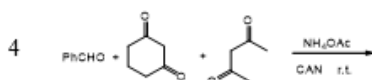
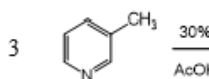
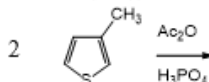
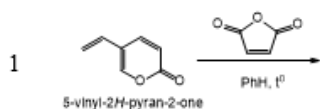
Билет №1

1. Гетероциклические соединения. Синтез гетероароматических соединений. Типичные комбинации реагентов. Виды синтонов. Привести примеры. (10 б.)

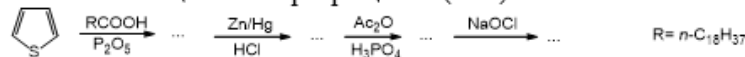
2. Приведите схему (механизм) синтеза Пааля-Кнорра (5 б.):



3 Завершите уравнения реакций (10 б.):



4. Заполните цепочки превращений (10 б.):



5. Вещество А представляет собой жидкость с запахом свежего ржаного хлеба или миндаля, оно может быть получено при кипячении с серной кислотой различных сельскохозяйственных отходов (стебли подсолнечника, соломы, отрубей), а также древесины. При взаимодействии А с ацетальдегидом в слабощелочной среде получается вещество В. Это вещество обладает запахом корицы и применяется в парфюмерии. При осторожном гидрировании это вещество присоединяет 2 атома водорода и превращается в вещество С с запахом жасмина. Напишите реакции получения веществ А, В и С и приведите их названия. (5 б.)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	10	5	10	10	5	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А. Основная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. I. 368 с
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с
3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.

Б. Дополнительная литература

1. Мантров С.Н., Дашкин Р.Р., Комарицких М.Ю. Химия гетероциклических соединений и фармсубстанций на их основе. М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2015. – 196с.

9.2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Научно-технические журналы:

- Журнал «Известия АН. Серия химическая» ISSN 0002-3353
- Журнал «Химия гетероциклических соединений» ISSN 0132-6244
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN 0959-9436
- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

[http:// www.elibrary.ru.ru](http://www.elibrary.ru.ru)

[http:// www.sciencedirect.com.ru](http://www.sciencedirect.com.ru)

9.3. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 13 (общее число слайдов –>250);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к

сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Избранные главы органической химии.» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

11.1. ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Лекционная учебная аудитория, оборудованная доской с мелом или маркером и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, оборудованная доской с мелом или маркером; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютер, проектор, экран для демонстрации записи опытов и иллюстрационного материала.

Материально-техническое обеспечение лабораторного практикума по органической химии требует необходимого стандартного набора химической посуды, реактивов и лабораторного оборудования. Лабораторное оборудование: электроплитки, прибор для определения температуры плавления, роторные испарители, сушильные шкафы, магнитные мешалки, верхнеприводные мешалки, рефрактометр, весы. Для освоения методов идентификации органических соединений необходимо аналитическое оборудование: спектрофлуориметр, спектрофотометр.

11.2. УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ.

11.3. КОМПЬЮТЕРЫ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ, ПРОГРАММНЫЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

11.4. ПЕЧАТНЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса и к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	10	бессрочная
2	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ChemOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
4	ACDLabs12.0 Academic Edition	Бесплатная	Количество лицензий не ограничено	бессрочная
5	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов приводятся в таблице.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. «Общие положения в химии ароматических гетероциклических соединений»	<p><i>Знает</i> классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;</p> <p>строение и их основные характеристики; синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов; схемы механизмов основных реакций; общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;</p> <p><i>умеет</i> составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;</p> <p><i>владеет:</i> навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии; приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии; методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.</p>	<p>Первая контрольная работа. Оценивается в баллах. Устный опрос на лабораторных работах, текущий контроль при сдаче лабораторных работ. Экзамен.</p>

<p>Раздел 2. «Неконденсированные ароматические гетероциклические соединения»</p>	<p><i>Знает</i> классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;</p> <p>строение и их основные характеристики; синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов; схемы механизмов основных реакций; общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;</p> <p><i>умеет</i> составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;</p> <p>применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений; синтезировать соединение по предложенной методике;</p> <p><i>владеет:</i> навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии; приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии; методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.</p>	<p>Вторая контрольная работа. Устный опрос На лабораторных работах (допуск), текущий контроль при сдаче лабораторных работ. Экзамен</p>
--	---	---

<p>Раздел 3. «Конденсированные ароматические гетероциклические соединения»</p>	<p><i>Знает</i> классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений; строение и их основные характеристики; синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов; схемы механизмов основных реакций; общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;</p> <p><i>умеет</i> составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;</p> <p>применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений; синтезировать соединение по предложенной методике;</p> <p><i>владеет:</i> навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии; приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии; методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.</p>	<p>Третья контрольная работа. Устный опрос на лабораторных работах (допуск), текущий контроль при сдаче лабораторных работ. Экзамен</p>
--	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Избранные главы органической химии»
основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ»**

Направление подготовки: 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2022 г.

Программа составлена:

д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;

к.филос.н., доцентом кафедры философии Мартиросяном А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«21» марта 2022 г., протокол №_6_

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (ФГОС ВО), с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина «История и методология химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана (Б1.В.07). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и философских проблем химии.

Цель дисциплины «История и методология химии» – обобщение динамики и структуры современного состояния химического знания; овладение основными логико-методологическими принципами и основами философско-методологического анализа химического знания, усвоение системы научных методов.

Задачи дисциплины:

- * сформировать у студентов целостное представление об истории химии как комплекса знаний об основных тенденциях и особенностях развития химии,
- * раскрыть место и роль истории химии в совокупности химических дисциплин;
- * сформировать у студентов понимание актуальных методологических проблем теоретической и экспериментальной химии и их значения в науке и производстве.

Дисциплина «История и методология химии» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

	взаимодействия	УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах

В результате изучения дисциплины «История и методология химии» выпускник магистратуры должен:

знать:

- основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания;
- методы и приемы научного исследования;
- методологические подходы и принципы современной науки.

уметь:

- анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре;
- устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках;
- осуществлять методологическое обоснование научного исследования.

владеть:

- логикой исторического развития химии;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
- навыками ведения дискуссий на историко-химические темы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа (КР):	0,96	34,2	25,5
Лекции (Лек)	0,48	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,48	17	12,75
Самостоятельная работа (СР):	1,04	38	28,5
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	37,8	28,35
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Разделы	Акад. часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. зан	Сам. работа

1	РАЗДЕЛ I. ИСТОРИЯ ХИМИИ КАК СИСТЕМА	44	10	10	24
1.1	Тема 1. Проблема реконструкции истории химии	8	2	2	4
1.2	Тема 2. Зарождение химии как науки	8	2	2	4
1.3	Тема 3. Алхимия в Средние века	6	1	1	4
1.4	Тема 4. Алхимия и иатрохимия Возрождения	7	1	2	4
1.5	Тема 5. Научная революция Нового времени. Основные черты классической химии	8	2	2	4
1.6	Тема 6. Химия в структуре естествознания XIX века	7	2	1	4
2	РАЗДЕЛ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ	28	7	7	14
2.1	Тема 7. Революция в физике и химия	9	2	2	5
2.2	Тема 8. Развитие 3-й концептуальной системы химии	10	3	2	5
2.3	Тема 9. Современная химия как учение о развитии	9	2	3	4
	Всего	72	17	17	38

4.2. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ I. ИСТОРИЯ ХИМИИ КАК СИСТЕМА

Основные исторические типы науки. Концептуальные системы в химии. Химия и химическая технология. Химические знания и химическое ремесло в Древнем Египте и государствах передней Азии. Становление науки в древнегреческом обществе. Роль элейской философии и Аристотеля в становлении основных черт европейского мышления. Метафизика, математика и физика в античности. Физиология Эмпедокла. Становление атомистики.

Древняя алхимия. Античное технэ и практическое химическое искусство. Алхимия как исторический этап развития химии. Мировоззрение и практика алхимии. Алхимические процедуры и их роль в развитии химии. Техника, металлургия и химия Возрождения. Развитие технической химии. Иатрохимия и пневмохимия. Становление научной химии. Р.Бойль. Теория флогистона и ее научный статус. Развитие 2-й концептуальной системы химии. Структурные теории. Бутлеров и Кекуле. Возникновение 3-й концептуальной системы химии. Характер отношений концептуальных систем химии.

РАЗДЕЛ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

Причины революции в физике в первой трети XX в. СТО, ОТО и ньютоновская физика. Становление квантовых представлений. Математический формализм и его физическая интерпретация. Природа квантовых явления и кризис детерминизма. Принципы неопределенности и дополненности. Характер неклассического мышления. Влияние квантовомеханических представлений на развитие химии. Квантово-механические модели химических процессов. Проблема редукционизма в химии.

Становление классической кинетики в XIX в. Я.Г.Вант-Гофф, С.Аррениус и классические законы кинетики. Открытие цепных реакций. Кризис химической кинетики в начале XX в. Влияние квантовой физики на развитие химии. Начало микрореволюции в химической кинетике.

Логические и психологические аспекты научного открытия. Стратегия научного поиска. Причины и условия возникновения научных теорий. Теоретическая проблема. Теоретическое понятие и динамика научной теории. Понятие теоретической системы, как высшей формы организации научного знания, ее структура.

Понятия самоорганизации и открытых систем. Современная наука и диалектика. Возникновение и основные проблемы эволюционной химии. Этапы химической эволюции. Открытые каталитические системы. Биокатализ и химическая самоорганизация. Теория Руденко. Неравновесная химическая термодинамика.

Супрамолекулярная химия и молекулярные машины. Нанохимия и молекулярный дизайн. Экспериментальная химическая динамика. Современная химическая предбиология. Химия и промышленность. Экологические проблемы и пути их решения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать			
1	основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания	+	+	+
2	методы и приемы научного исследования	+	+	
3	методологические подходы и принципы современной науки		+	+
	Уметь			
5	анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре	+	+	+
6	устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках	+		+
7	осуществлять методологическое обоснование научного исследования		+	+
	Владеть			
9	логикой исторического развития химии	+	+	
	навыками методологического анализа научного исследования и его результатов		+	+
10	навыками ведения дискуссий на историко-химические темы.	+	+	+
	Универсальные компетенции (УК)			
11	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		+	
		УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области		
12	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+	+	+
		УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического		

		развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии			
		УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп			
13	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Тема 1. Проблема реконструкции истории химии	2
2	1.2	Тема 2. Зарождение химии как науки	2
3	1.3	Тема 3. Алхимия в Средние века	1
4	1.4	Тема 4. Алхимия и иатрохимия Возрождения	2
5	1.5	Тема 5. Научная революция Нового времени. Основные черты классической химии	2
6	1.6	Тема 6. Химия в структуре естествознания XIX века	1
7	2.1	Тема 7. Революция в физике и химия	2
8	2.2	Тема 8. Развитие 3-й концептуальной системы химии	2
9	2.3	Тема 9. Современная химия как учение о развитии	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- формирование логического мышления, навыков научной работы, ведения научных дискуссий;
- развитие навыков работы с разноплановыми текстами;
- осуществление эффективного поиска информации и критического анализа источников;
- формирование умений аргументировано отстаивать собственные позиции по различным проблемам философии.

Самостоятельная работа сводится главным образом к работе с источниками, выполнению домашних заданий и написанию реферата.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и реферата (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Сущностные черты классической науки.
2. Неклассическая наука и ее особенности.
3. Постнеклассическая наука.
4. Научное и мифологическое сознание: различие и связь.
5. Почему нельзя отождествлять науку и научное знание?
6. Какие элементы научной программы Аристотеля работают в современной науке?
7. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина.
8. Общие закономерности развития науки.
9. Основные черты классической науки.
10. Научная теория и ее структура.
11. Основания научной теории.
12. Научные законы и их классификация.
13. Основные уровни научного познания.
14. Сущность и структура эмпирического познания.
15. Структура научного факта.
16. В чем основное содержание научной революции XVII-XVIII веков
17. Методы эмпирического познания в современной химии.
18. Теории в химии и способы их обоснования.
19. Научное и философское значение периодического закона Д.И. Менделеева.
20. Философское значение теории химического строения вещества А.М. Бутлерова.
21. Критерии научности. Научное и обыденное знание.
22. Сущность и структура теоретического уровня знания.
23. Метод идеализации в теоретическом познании.
24. Проблема соотношения эмпирического и теоретического уровня знаний.
25. Идеальный объект в структуре научной теории.
26. Эксперимент, его виды и функции в научном познании.
27. Идеализация как основной способ конструирования теоретических объектов.
28. Формализация как метод теоретического познания.

29. Научная рациональность и ее фундаментальные особенности.
30. Гипотеза как форма развития научного знания.
31. Научные принципы и их роль в научном познании.
32. Системный метод познания в науке.
33. Научная практика, ее виды и функции в научном познании.
34. Научная истина. Ее виды и способы обоснования.
35. Научное доказательство и его виды.
36. Химия и философия в современную эпоху.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую.

Раздел 1. История химии как система

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Значение теории концептуальных систем химии для понимания истории химии.
2. Аристотель и химия.
3. В чем основное содержание научной революции в химии XVII-XVIII веков?

Вариант 2.

1. Химическое ремесло и натурфилософия в древности.
2. Атомистика Демокрита и проблема качественного разнообразия вещества.
3. Научный статус теории флогистона.

Вариант 3.

1. Научный статус алхимии.
2. Дискуссия Бертолле и Пру в свете развития атомистики Дальтона.
3. Периодический закон как завершение первой концептуальной системы химии.

Раздел 2. Теоретические системы в современной химии

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Как связаны классическое и неклассическое научное мышление в химии?
2. Понятие открытой системы в современной химии.
3. Сводима ли химия к квантовой физике?

Вариант 2.

1. Научно-техническая революция и современная химия.
2. Причины научной революции в химической кинетике в 1-2 половине 20 в.
3. Химическая промышленность как фактор развития химической теории.

Вариант 3.

1. НТР и химия.
2. Принцип развития в современной теоретической химии.
3. Эксперимент и моделирование в современной химии.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А. История и философия науки. Курс лекций. Учебное пособие. М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2019. 152 с.
2. Алиева К. М. Философские вопросы науки и техники. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. 172 с.
3. Черемных Н.М. Метахимия. Монография. М.: М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2019. 212 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алиева К.М. История и основы методологии химии: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 196 с.
2. Клишина С.А. Философия науки. Наука и ценности: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 124 с.
3. Мартиросян А.А. Философские проблемы науки и техники. Учебное пособие для магистрантов. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. 47 с.
4. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. 128 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Философия: студенту, аспиранту, философу

<http://philosoff.ru>

На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.

Философский портал

<http://philosophy.ru>

На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций – 8).
- банк рефератов для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «История и методология химии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

- учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины;
- учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;
- электронные презентации к разделам лекций.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Место химических наук в культуре цивилизации	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания; - методы и приемы научного исследования; - методологические подходы и принципы современной науки. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре; - устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логикой исторического развития химии; - навыками методологического анализа научного исследования и его результатов; - навыками ведения 	Оценка за контрольную работу № 1 (20 баллов)

		дискуссий на историко-химические темы.	
Раздел Методологические проблемы химии	2.	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания; - методы и приемы научного исследования; - методологические подходы и принципы современной науки. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре; - устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логикой исторического развития химии; - навыками методологического анализа научного исследования и его результатов; - навыками ведения дискуссий на историко-химические темы. 	Оценка за контрольную работу № 2 (20 баллов)
Раздел Философские проблемы современной химии	3.	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания; - методы и приемы научного исследования; - методологические подходы и принципы современной науки. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре; - устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логикой исторического развития химии; 	Оценка за контрольную работу № 3 (20 баллов) Оценка за реферат (40 баллов)

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками методологического анализа научного исследования и его результатов; - навыками ведения дискуссий на историко-химические темы. 	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«История и методология химии»
основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Катализ»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой физической химии О.А Райтманом,
ассистентом кафедры физической химии Н.Ю Спицыным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии
«25» апреля 2022 г., протокол №11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Физической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Катализ**» относится к вариативной части дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области фундаментальных дисциплин по неорганической, органической, аналитической и физической химии.

Цель дисциплины – является углубление знаний о кинетике химических реакций, овладение знаниями о катализе и адсорбции на современном уровне и во взаимосвязи с другими науками.

Задачи дисциплины – углубить знания о кинетике химических реакций; ознакомить с актуальными задачами современной теории и практики катализа, связанными с физической химией, химической энергетикой, химическими технологиями.

Дисциплина «**Катализ**» преподается в 1ом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).
		ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;
- методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций;
- основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.

Уметь:

- самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;
- обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.

Владеть:

- способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии);
- способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	2,06	73,6
Контактная самостоятельная работа	2,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,6
Виды контроля:		
<i>Зачет с оценкой</i>	-	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0,4
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	2,06	55,2
Контактная самостоятельная работа	2,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,2
Виды контроля:		
<i>Зачет с оценкой</i>	-	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0,3
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. Часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. Зан.	Лаб. Рабо-ты	Сам. Рабо-та
1.	Явление катализа	5	1	-	-	4
2.	Классификация катализаторов и каталитических процессов	12	2	2	-	8
3.	Гомогенный катализ	24	4	4	-	16
4.	Гетерогенный катализ	36	5	6	-	25
5.	Методы исследования катализа и практическая реализация катализа	31	4	6	-	21
	ИТОГО	108	18	16	-	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Явление катализа.

Открытие каталитических явлений. Феноменология явления катализа. Катализ и инициирование. Химическая сущность катализа. Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Роль катализа в живой природе.

Раздел 2. Классификация катализаторов и каталитических процессов.

Катализатор как индивидуальное химическое вещество и как смесь химических веществ. Основные компоненты катализатора. Понятие об активном компоненте катализатора. Понятие об активном центре, его окружении и носителе. Классификация катализаторов на основе их химического состава. Классификация катализаторов на основе фазового состояния компонентов. Классификация каталитических процессов. Каталитическая активность и селективность и методы их определения.

Раздел 3. Гомогенный катализ

Гомогенный катализ. Гомогенные каталитические реакции в газовой фазе. Гомогенные каталитические реакции в жидкой фазе. Гомогенный катализ кислотами и основаниями в растворе. Роль протонированных и депротонированных структур в кислотно-основном катализе. Скорость реакций переноса протона в растворе. Специфический и общий катализ. Кинетика кислотно-основных каталитических реакций. Соотношение Бренстеда. Кластеры металлов и комплексные соединения металлов как катализаторы. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментена.

Раздел 4. Гетерогенный катализ

Гетерогенный катализ, его общие закономерности. Адсорбция как стадия гетерогенного катализа. Мультиплетная теория гетерогенного катализа А.А. Баландина. активные центры гетерогенных катализаторов. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева, теория активных центров металлических катализаторов по В.П. Лебедеву. Каталитическая активность одиночных атомов металлов в газовой фазе, а также на поверхности кристаллов.

Каталитические свойства различных граней монокристаллов металлов. Влияние закалки, ионизирующего излучения, плазменной и механической обработки на каталитические свойства металлических катализаторов. Основные типы промышленных катализаторов. Влияние способа получения катализаторов на их свойства. Массивные, скелетные и нанесенные металлические катализаторы.

Раздел 5. Методы исследования катализа и практическая реализация катализа

Основные механизмы гетерогенного катализа. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Влияние диффузии на скорость гетерогенных каталитических реакций.

Катализ в химической промышленности: синтез аммиака, производство серной кислоты, капролактама, саломаса и т.д.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать: (перечень из п.2)					
1	– сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основный катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;	+	+	+	+	+
2	– методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций		+		+	+
3	– основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия	+	+			+
	Уметь: (перечень из п.2)					
4	– самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических		+	+	+	+
5	– обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа	+	+	+	+	+
	Владеть: (перечень из п.2)					
6	– способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии	+	+	+	+	
7	– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		+	+	+	+
8	– навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций			+	+	+

9	– навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов		+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>							
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК					
10	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания		+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
11	ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/ или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах		+	+	+	+
12	ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Основные понятия и определения катализа. Принцип каталитического действия.	2
2	3	Гомогенный катализ. Теории гомогенного катализа.	4
3	4	Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа.	2
4	4, 5	Макрокинетика в гетерогенном катализе.	6
5	5	Катализ в химической промышленности.	6

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за написание реферата (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- Катализ, перспективы развития производства катализаторов в РФ.
- Роль российских и советских ученых в развитии теории о катализе.
- Теории гетерогенного катализа, заблуждения и перспективы развития.
- Адсорбция, роль адсорбции в катализе.
- Методы экспериментального исследования адсорбции.
- Методы экспериментального определения дифференциально-молярной изостерической теплоты адсорбции.
- Методы исследования структуры катализаторов.
- Методы определения удельной и активной поверхности катализаторов.
- Удельная каталитическая активность методы измерения.
- Гомогенный катализ в химической промышленности.
- Ферментативный катализ, особенности, перспективы развития.
- Гетерогенный катализ в химической промышленности.
- Каталитический риформинг, кинетика процесса и катализаторы.
- Каталитический крекинг, кинетика процесса и катализаторы.
- Каталитическое гидрирование, кинетика процесса и катализаторы.
- Каталитическое окисление метана, кинетика процесса и катализаторы.
- Катализ в производстве серной кислоты, кинетика процессов.
- Катализ в синтезе аммиака, механизм и кинетика процесса, уравнение Темкина-Пыжова.
- Катализ в синтезе гидроксиламинсульфата, механизм и кинетика процесса.
- Каталитическое гидрирование ароматических соединений, кинетика процесса и катализаторы.
- Каталитический синтез метанола на медных катализаторах, механизм и кинетика процесса.
- Катализ в нефтепереработке.
- Процессы каталитического синтеза капролактама.
- Теории кислот и оснований, применение для объяснения механизмов гомогенного катализа.
- Особенности жидкофазных гетерогенно-каталитических процессов, кинетика растворения газов, особенности внешней диффузии.
- Фактор эффективности (степень использования поверхности) в гетерогенном катализе, методы определения.
- Промоторы катализаторов: электронные и структурные, применение в промышленности.

- Каталитические установки для экспериментального изучения гетерогенного катализа, проточно-циркуляционные системы.
- Катализ в производстве полимеров, механизмы и кинетика процессов.
- Катализ на металлах.
- Катализ в окислительной конверсии метана.
- Спилловер водорода в гетерогенном катализе.
- Гетерогенно-каталитические реакции диоксида углерода.
- Промежуточные соединения и механизмы гетерогенных каталитических реакций. Окислительные реакции с участием молекулярного кислорода и серы.
- Проблемы разработки каталитических дожигателей отходящих газов автомобилей.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

- Катализатор как индивидуальное химическое вещество и как смесь химических веществ. Основные компоненты катализатора.
- Понятие об активном компоненте катализатора. Понятие об активном центре, его окружении и носителе.
- Классификация катализаторов на основе их химического состава. Классификация катализаторов на основе фазового состояния компонентов. Классификация каталитических процессов.
- Основные причины каталитического действия. Формы промежуточного химического взаимодействия при катализе. Активация реагентов при взаимодействии с активным центром, сближение реагентов при взаимодействии с активным центром, снятие запрета по симметрии. Роль энергетического и структурного факторов при взаимодействии реагирующих веществ с катализатором.
- Гомогенный катализ кислотами и основаниями в растворе. Роль протонированных и депротонированных структур в кислотно-основном катализе. Скорость реакций переноса протона в растворе. Специфический и общий катализ. Кинетика кислотно-основных каталитических реакций. Соотношение Бренстеда.
- Образование металлоорганического соединения как типичная стадия механизмов каталитических процессов с участием металлокомплексов. Основные ключевые стадии перегруппировок металлоорганических соединений: окислительное присоединение, восстановительное элиминирование, внедрение, реакции сдвига. Каталитический цикл как последовательность ключевых стадий. Правила Хиггинсона, Пирсона и Толмана для цикла. Матричный эффект.
- Правило Г.К. Борескова о примерном постоянстве удельной каталитической активности. Классификация реакций по М. Будару. Примеры структурно-чувствительных и структурно-нечувствительных реакций. Возможные причины влияния дисперсности на каталитические свойства.

- Реакции окисления и стадии механизма окисления органических соединений в присутствии металлокомплексных каталитических систем. Природа стадии активации кислорода. Гомо- и гетеролитический механизмы окисления. Окисление толуола в бензойную кислоту. Окисление олефинов в окиси олефинов. Два принципа действия металлокомплексных катализаторов окисления органических веществ молекулярным кислородом.
- Особенности активации молекулы кислорода твердыми оксидами. Реакции полного и селективного окисления. Применение теории поля лигандов (концепция энергии стабилизации кристаллическим полем) для объяснения каталитических свойств оксидов. Классификация механизмов каталитического окисления.
- Полимеризация олефинов на гетерогенных катализаторах. Механизм роста полимерной цепи. Число активных центров и их реакционная способность. Механизм стереорегулирования при изотактической и синдеотактической полимеризации.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Катализ» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий – 10 баллов.

Пример билета для **зачета с оценкой**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии</p> <p>_____ О.А. Райтман (Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра физической химии</p>
	<p>04.04.01 Химия</p>
	<p>Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>
<p>Катализ</p>	
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Явление катализа. Открытие каталитических явлений. Феноменология явления катализа. Катализ и инициирование. Химическая сущность катализа. Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Роль катализа в живой природе.</p>	
<p>2. Кинетические закономерности гомогенного катализа. Вывод кинетического уравнения с применением метода стационарных концентраций. Случаи Аррениуса и Вант-Гоффа.</p>	
<p>3. Фактор эффективности для сферических гранул катализатора, вывод и анализ уравнения для реакций первого порядка.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерещкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерещкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. – 9-е изд. – СПб.: Специальная литература, 1999. – 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технолог. Спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 527 с.

Б) Дополнительная литература :

1. Мерещкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 272 с.
7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерещкий. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
2. Журнал «Химическая физика»
<http://j.chph.ru>
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
<http://sciencejournals.ru/journal/toht/>

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет
- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
 - Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
 - Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии.
<https://arxiv.org/>
 - Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения дисциплины:

- видеозаписи интерактивных лекций – 8;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 320);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 850).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Катализ*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт №62-64ЭА/2013	5	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Явление катализа</p>	<p>Знает: сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;</p> <p>основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.</p> <p>Умеет: обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.</p> <p>Владеет: способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии;</p> <p>навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.</p>	<p>Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 2. Классификация катализаторов и каталитических процессов</p>	<p>Знает: сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического</p>	<p>Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основный катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;</p> <p>методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций;</p> <p>основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.</p> <p>Умеет:</p> <p>обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.</p> <p>Владеет:</p> <p>способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.</p>	
--	--	--

<p>Раздел 3. Гомогенный катализ</p>	<p>Знает: сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;</p> <p>методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций;</p> <p>Умеет: самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;</p> <p>обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.</p> <p>Владеет: способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>	<p>Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой</p>
---	--	--

<p>Раздел 4. Гетерогенный катализ</p>	<p>Знает: сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;</p> <p>методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций;</p> <p>Умеет: самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;</p> <p>обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.</p> <p>Владеет: способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>	<p>Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой</p>
---	--	--

<p>Раздел 5. Методы исследования катализа и практическая реализация катализа</p>	<p>Знает: сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа; методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций; основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.</p> <p>Умеет: самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических; обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.</p> <p>Владеет: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и</p>	<p>Оценка за реферат Оценка за зачет с оценкой</p>
---	---	---

	реакций; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Катализ»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и прикладная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

« » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»**

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена доцентами кафедры коллоидной химии, к.х.н. А.С. Гродский,
к.х.н. И.А. Беловой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры коллоидной химии
« 18 » апреля 2022 г., протокол № 11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой коллоидной химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»** относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической, коллоидной и аналитической химии.

Цель дисциплины – дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно-химических свойствах и тем самым сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области полимерных материалов.

Задачи дисциплины - ознакомить с закономерностями межфазных явлений полимерсодержащих систем; рассмотреть термодинамику растворов полимеров и их свойства, позволяющие определить основные характеристики макромолекул в растворе; ознакомить с основными коллоидно-химическими характеристиками наполнителей полимеров, методами их определения и влияния на процессы агрегации и структурообразования; показать роль коллоидно – химических явлений и процессов в технологии наполненных полимеров, в технологии полимерных пленкообразующих композиций и в других технологиях полимерных материалов, ознакомить обучающихся с коллоидно - химическими основами управления процессами структурообразования в полимерных композиционных материалах.

Дисциплина **«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»** преподается во втором семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной деятельности и методики анализа явлений и процессов	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.
		ПК-4 Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров.	ПК-4.1 Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий	С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б)

		<p>ПК-5. Способен анализировать и применять новые технологии и результаты научных исследований при разработке лекарственных составов и готовых лекарственных форм</p>	<p>ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности</p>	
			<p>ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук</p>	
			<p>ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать:

- основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также химии полимеров;
- особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов;
- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;
- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;
- положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров;
- коллоидно-химические свойства растворов полимеров в органических жидкостях и в воде;
- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;
- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах;
- основные характеристики пространственных структур в полимерных системах, определяемые по их реологическим свойствам.

уметь:

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;
- проводить анализ научно-технической литературы, грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач;
- выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей полимеров с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития коллоидной химии и химии полимеров;
- современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,94	34	25,5
Самостоятельная работа	2,11	76	57,0
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	35,6	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лабораторн. занятия	Сам. работа
1.	Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.	14	1	2	6	5
2.	Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.	20	4	3	7	11
3.	Раздел 3. Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства.	24	4	4	7	20
4.	Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.	24	4	4	7	20
5.	Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.	26	4	4	7	20
	ИТОГО	180	17	17	34	76

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.

Признаки объектов коллоидной химии. Особенности молекулярного строения полимеров и влияние их на свойства полимерных систем и материалов. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Коллоидно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолов и пластигелей, латексов, лакокрасочных композиций, наполненных полимеров, полимерных пленок, волокон, и мембран.

Растворы полимеров как переходные системы между истинными (гомогенными) и коллоидными системами. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров в низкомолекулярных жидкостях, роль энтропийного фактора. Комбинаториальная и некомбинаториальная составляющие энтропии смешения полимеров с растворителем. Особенности ассоциации макромолекул в растворах. Образование в растворах полимеров надмолекулярных и пространственных структур. Свойства полимеров и их реологические свойства.

Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.

Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии. Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства. Особенности поверхностных явлений в полимерных системах. Закономерности адсорбции полимеров из растворов на поверхности твердых тел.

Раздел 3. Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства.

Термодинамика набухания и растворения полимеров. Следствия из термодинамических теорий растворов полимеров. Основные положения теории

фракционирования полимеров. Влияние длины и гибкости полимерной цепи, а также «качества» растворителя на конформации макромолекул и коллоидно-химические свойства растворов полимеров. θ -растворы полимеров как коллоидные системы. Экспериментальное определение молекулярной массы полимеров и термодинамических параметров их взаимодействия с растворителем методами светорассеяния, седиментации в центробежном поле и методом капиллярной вискозиметрии.

Полиэлектролиты и коллоидно-химические свойства их растворов. Изоэлектрическая точка, полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.

Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.

Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.

Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем. Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

Коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов. Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно – гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей при получении полимерных композиционных материалов. Выбор стабилизаторов при получении полимерных композиционных материалов в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	Основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также химии полимеров.	+	+			
2	Особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов.	+	+			
3	Термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров.	+		+		

4	Закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах.		+			+
5	Положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров.			+		
6	Коллоидно-химические свойства растворов водорастворимых полимеров и растворов полимеров в органических жидкостях			+		
7	Основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения.				+	
8	Способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах.					+
9	основные характеристики пространственных структур в полимерных системах, определяемые по их реологическим свойствам.					+
	Уметь:					
10	Обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений.	+	+	+	+	+
11	Проводить анализ научно-технической литературы и анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы.	+	+	+	+	+
12	Устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе.	+	+	+	+	+
13	Использовать полученные знания для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+
14	Выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках.				+	+
	Владеть:					
15	Базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития коллоидной химии и химии полимеров.	+	+	+	+	+
16	Современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем.	+	+	+	+	+
17	Методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера.			+		

18	Методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла)		+					
19	Реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.							+
Универсальные компетенции								
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК						
20	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания (УК-6.1)	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции								
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК						
21	Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации (ПК-2)	Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной деятельности и методики анализа явлений и процессов (ПК-2.1)	+	+	+	+	+	+
22	Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для	Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий (ПК-4.1)	+	+	+	+	+	+

	повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров (ПК-4).						
23	Способен анализировать и применять новые технологии и результаты научных исследований при разработке лекарственных составов и готовых лекарственных форм (ПК-5)	Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности (ПК-5.1)	+	+	+	+	+
		Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук (ПК-5.2)	+	+	+	+	+
		Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-5.3)	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями рассматриваемых основ и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Учебным планом подготовки магистров по направлению **04.04.01 «Химия»** предусмотрено проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине **«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»** в объеме 17 часов (0,47 зач. ед.).

Примерные темы практических (семинарских) занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем с газообразной, жидкой и твердой дисперсионной средой, их коллоидно-химические свойства.	1
2	Раздел 2	Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения	1

		полимеров в твердом состоянии.	
3	Раздел 3	Фракционирование полимеров и основные методы определения их молекулярно-массового распределения.	2
4	Раздел 3	Полиэлектролиты (ПЭ) и свойства их растворов. Особенности определения молекулярной массы ПЭ.	2
5	Раздел 4	Коллоидно-химические характеристики наполнителей полимеров и методы их определения.	2
6	Раздел 4	Природа сил взаимодействия между частицами в дисперсных системах.	1
7	Раздел 4	Типы контактов между частицами и образование пространственных структур в полимерных системах.	1
8	Раздел 5	Реологическое поведение дисперсных систем с коагуляционной структурой.	2
9	Раздел 5	Методы определения прочности единичных межчастичных контактов в них.	2
10	Раздел 5	Зависимость реологического поведения систем с коагуляционной структурой от концентрации дисперсной фазы.	2
11	Раздел 5	Коллоидная химия как теоретическая основа регулирования свойств композиционных материалов.	1

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Коллоидно-химические свойства полимерных систем*» выполняется в соответствии с учебным планом в третьем семестре и занимает 34 акад. часов. Лабораторные работы охватывают 2-5 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работы, примерно по 4 акад. часа на каждую работу. Вначале занятия осуществляется допуск к выполнению работы, после чего проводится эксперимент с фиксацией полученных результатов в лабораторном журнале. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидно-химические свойства полимерных систем*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 3,5 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы курса, которые они охватывают

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Адгезия и смачивание полимеров	4
2	3	Рассеяние света разбавленными растворами полимеров	2
3	3	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом	2
4	3	Фракционирование и определение молекулярной массы полимеров методом гель-проникающей	2

		хроматографии	
5	4	Влияние концентрации растворов полимеров на их реологические свойства	4
6	3	Исследование растворов полиэлектролитов и определение их молекулярной массы	4
7	3	Определение изоэлектрической точки амфотерного полиэлектролита	4
8	4	Определение размеров частиц наполнителей полимеров	4
9	5	Определение прочности межчастичных контактов в наполненных полимерных системах	4
10	4	Реологические свойства адсорбционных полимерных пленок	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля усвоения материала *разделов 1-2* предусмотрена контрольная работа № 1 и по *3-ему разделу* - предусмотрена контрольная № 2. Каждый билет содержит по 2 вопроса, ответ на каждый вопрос оценивается в **8 баллов**. Две контрольных работы оцениваются в **16 баллов**.

На практические работы отводится **28 баллов**.

8.1. Примеры вопросов к контрольной к работе № 1 (разделы 1-2)

В процессе самостоятельной работы обучающиеся не только прорабатывают материал путем регулярного повторения законспектированного лекционного материала, но также дополняют его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала первого и второго разделов, а также третьего заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Ниже приведены

примеры контрольных вопросов и примеры заданий для написания контрольных работ. Каждая контрольная работа содержит по 2 вопроса, ответ на каждый вопрос оценивается в 8 баллов.

Контрольная работа №1 (Разделы 1-2)

Примеры контрольных вопросов

1. Макросвойства полимеров и особенности их молекулярного строения.
2. Рассмотрите основные характеристики макромолекул, определяющие коллоидно-химические свойства полимерных систем. При каких конформациях макромолекул растворы полимеров проявляют свойства гомогенных и гетерогенных систем?
3. Какие системы относят к лиофильным коллоидным системам и как их классифицируют?
4. В каких случаях возможно самопроизвольное диспергирование (растворение) полимеров в низкомолекулярных жидкостях? Какова роль при этом энтропийного фактора?
5. Рассмотрите особенности образования ассоциатов в растворах полимеров. Какие факторы влияют на этот процесс?
6. Рассмотрите механизмы образования первичных и вторичных надмолекулярных структур в растворах полимеров, их разновидности.
7. Какие факторы влияют на процесс образования надмолекулярных структур? В каких случаях возможно образование кристаллических надмолекулярных структур в этих системах?
8. Рассмотрите условия образования в растворах полимеров обратимых и необратимых пространственных структур. Покажите, в чем состоит основное различие между этими типами пространственных структур.
9. Рассмотрите разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерсодержащих систем (приведите примеры) и их коллоидно-химические свойства.
10. Какие параметры используют для количественной характеристики смачивания и адгезии? Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать поверхность твердых тел. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?
11. Что характеризует равновесный краевой угол? Какие краевые углы называют углами натекания и оттекания и как их определяют? Как по ним можно найти равновесных краевой угол?
12. Как влияет шероховатость и энергетическая неоднородность поверхности твердых тел на их смачивание жидкостями?
13. Какие существуют механизмы адгезии и каковы ее особенности для полимеров?
14. Каковы особенности протекания адсорбции в полимерных системах? Какие изменения происходят при переходе макромолекул на межфазную поверхность?
15. Рассмотрите особенности образования поверхностных (граничных) слоев в полимерных системах. Какова роль адсорбционных взаимодействий при формировании поверхностных слоев в этих системах? Чем отличаются граничные слои, возникающие в дисперсных системах полимер-полимер (смеси полимеров)? Приведите основные характеристики граничных слоев, возникающих на низкоэнергетических и высокоэнергетических поверхностях.
16. Как влияет молекулярная масса и гибкость цепи полимеров на структуру адсорбционных и граничных слоев? Как зависит толщина адсорбционных слоев в полимерных системах от значения межфазного натяжения и поверхностного натяжения взаимодействующих фаз?

17. Какие методы используют для описания термодинамики поверхностных явлений и что лежит в их основе? Рассмотрите составляющие поверхностного натяжения полимеров.
18. Какие уравнения описывают зависимость поверхностного натяжения полимеров от молекулярной массы и температуры? Как влияют изменения физического состояния полимеров и фазовый переход кристалл-расплав на температурный коэффициент поверхностного натяжения?
19. Какие методы могут быть использованы для определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии и каковы ограничения в их применении?
20. Рассмотрите коллоидно-химические свойства синтетических латексов, механизмы их получения и области применения? Каковы механизмы коагуляции и стабилизации латексов?
21. Какие системы являются пластизолями? Каковы их разновидности и где их применяют? Рассмотрите коллоидно-химические свойства пластизолей и механизм их желатинизации.

Примеры билетов к контрольной работе № 1

Билет № 1

1. Основные характеристики макромолекул, определяющие коллоидно-химические свойства полимерных систем. При каких конформациях макромолекул их растворы проявляют свойства гомогенных и гетерогенных систем?
2. Особенности образования поверхностных (граничных) слоев в полимерных системах. Какова роль адсорбционных взаимодействий при формировании поверхностных слоев в этих системах?

Билет № 2

1. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерсодержащих систем (приведите примеры) и их коллоидно-химические свойства.
2. Специфика адсорбции из растворов полимеров, строение адсорбционных слоев на поверхности твердых тел. Экспериментальное определение ориентации макромолекул в адсорбционных слоях (уравнение Перкеля-Алмана). Основные закономерности адсорбции из растворов полимеров.

8.2. Примеры вопросов к контрольной к работе № 2 (раздел 3)

1. Каковы особенности растворения полимеров? В каких случаях их растворение становится невозможным?
2. Какие существуют механизмы набухания полимеров? Какие параметры используют для описания процесса набухания полимеров? Как их определяют?
3. Какие факторы влияют на набухание и растворение полимеров? В каких случаях возможно самопроизвольное диспергирование полимеров в низкомолекулярных жидкостях и образование однородных растворов, а в каких случаях происходит только их ограниченное набухание?
4. Чем обусловлено возникновение давления набухания при контакте полимера с растворителем? Запишите и проанализируйте уравнения, связывающие это давление с относительным давлением паров растворителя и степенью набухания полимера?
5. Как изменяется осмотическое давление растворов полимеров с ростом их концентрации? Что характеризуют вириальные коэффициенты в уравнении для осмотического давления растворов полимеров?
6. Какие растворы полимеров относят к квазиидеальным? Как изменяются конформации макромолекул при замене “хороших” растворителей на “плохие”?

7. Рассмотрите классификации растворов методами активностей (по Льюису) и избыточных термодинамических функций (по Скотчарду).
8. Каковы термодинамические признаки идеальных растворов и почему растворы полимеров нельзя отнести к ним?
9. Рассмотрите основные положения термодинамической теории Флори-Хаггинса.
10. В каких случаях смешение полимера и низкомолекулярной жидкости можно рассматривать как атермическое? Запишите и проанализируйте уравнения для изменения энтропии и энергии Гиббса при атермическом смешении полимера с растворителем.
11. Каким образом в теории растворов полимеров Флори-Хаггинса учитывается взаимодействие между компонентами? Запишите основное уравнение состояния растворов полимеров и проведите его анализ.
12. Каков физический смысл константы Хаггинса? Покажите ее взаимосвязь со вторым вириальным коэффициентом. Какими методами определяют значения этих термодинамических параметров?
13. Какие растворы полимеров относят к разбавленным? Рассмотрите их особенности и основные положения термодинамической теории разбавленных растворов полимеров.
14. Запишите уравнение состояния разбавленных растворов полимеров и проанализируйте его.
15. Какие растворы относят к θ -растворам? Как конформации макромолекул характерны для таких растворов? Каков физический смысл параметра θ в теории разбавленных растворов полимеров? Какие методы используют для определения параметра θ ?
16. Какие характеристики полимеров в растворе можно определить, исследуя их свойства? Что такое среднечисловая, среднemasсовая и средневязкостная молекулярная масса полимеров и какими методами определяют их значения?
17. Какие параметры используют в качестве характеристик размеров и гибкости макромолекул в растворе? Как их можно определить?
18. Что называют относительной, удельной, приведенной и характеристической вязкостью? Как их определяют?
19. Запишите и проанализируйте уравнение Хаггинса для приведенной вязкости растворов полимеров. При каких условиях оно выполняется? Какие параметры можно определить с помощью этого уравнения?
20. Как влияет молекулярная масса полимеров на вязкость их растворов? От чего зависят величины констант в уравнении Марка-Хаувинка? Как определяют молекулярную массу полимеров вискозиметрическим методом?
21. Чем обусловлено рассеяние света в растворах низкомолекулярных веществ, в растворах полимеров и в дисперсных системах? Какие теории описывают светорассеяние в этих системах?
22. Каковы особенности рассеяния света растворами полимеров? Изложите основные положения метода Дебая (рассеяние света молекулярными растворами полимера).
23. В каких случаях в растворах полимера наблюдается явление внутримолекулярной интерференции? Покажите вид индикатрисы светорассеяния для систем, в которых проявляется это явление. Каким образом явление внутримолекулярной интерференции учитывается в уравнении Дебая?
24. Как определяют молекулярную массу полимеров методом асимметрии (Дебая)? Как подготавливают растворы полимеров для измерений этим методом?
25. Изложите основы метода двойной экстраполяции данных светорассеяния растворами полимеров (метод Зимма). Какие характеристики макромолекул в растворе можно определить этим методом?

26. Какие полимеры относят к полиэлектролитам и как и классифицируют (приведите примеры)?

27. Каковы основные особенности растворов полиэлектролитов (отличие их свойств от свойств растворов низкомолекулярных электролитов и растворов неионогенных полимеров)?

28. В каких случаях наблюдаются полиэлектролитный и электровязкостный эффекты и на какие свойства растворов полиэлектролитов они влияют?

29. Как влияют низкомолекулярные электролиты на конформации и размеры молекул полиэлектролитов (проиллюстрируйте это концентрационными зависимостями вязкости)?

30. Как влияет рН раствора на конформации и заряд макромолекул полиамфолитов? Как изменяется при этом вязкость и интенсивность рассеянного света? Что такое изоэлектрическая точка? Какие конформации характерны для молекул полиэлектролитов в изоэлектрической точке?

31. Каким образом определяют молекулярную массу полиэлектролитов методами светорассеяния и вискозиметрии?

32. Что такое полиэлектролитные комплексы? Как они образуются и какими свойствами обладают?

33. Где применяют полиэлектролиты и с какой целью?

Примеры билетов к контрольной работе № 2

Билет № 1

1. Две стадии растворения полимеров, механизмы их набухания.

2. Особенности растворов полиэлектролитов. Полиэлектролитный и электровязкостный эффекты. Области применения полиэлектролитов.

Билет № 2

1. Термодинамические характеристики сродства растворителя к полимеру и методы их определения.

2. Особенности рассеяния света растворами полимеров. Определение молекулярной массы полимеров методом Дебая.

8.3. Контрольные вопросы для итогового контроля дисциплины

Итоговый контроль освоения материала курса проводится в форме устного экзамена. Экзамен по дисциплине *«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»* включает вопросы по материалу всех пяти разделов учебной программы. Экзаменационный билет состоит из 3-х вопросов, относящихся к разным разделам курса. Первый и второй вопросы билета предусматривает развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике, третий – краткий ответ по конкретизированной тематике. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый и второй вопросы - максимальной оценкой по 15 баллов каждый, третий вопрос - максимум 10 баллами. Общая оценка по предмету складывается путем суммирования оценок, полученных на первой и второй контрольных, на лабораторных занятиях и ответа на экзамене. Максимально общая оценка составляет 100 баллов.

8.3.1. Перечень теоретических вопросов на экзамене

1. Макросвойства полимеров и особенности их молекулярного строения.

2. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Линейное, разветвленное и сетчатое строение полимеров.

3. Методы получения полимеров.

4. Гетерогенно-дисперсное состояние полимерных систем и их характерные коллоидно-химические свойства.

5. Синтетические латексы и их коллоидно-химические свойства. Механизмы стабилизации и коагуляции латексов, области их применения.
6. Пластизоли, их разновидности, коллоидно-химические свойства и области их применения.
7. Наполненные полимеры как коллоидные системы.
8. Основные характеристики макромолекул, определяющие коллоидно-химические свойства растворов полимеров.
9. Условия самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях, роль энтропийного фактора.
10. Особенности образования ассоциатов в растворах полимеров и факторы, влияющие на этот процесс.
11. Механизмы образования надмолекулярных структур в растворах полимеров, их разновидности.
12. Образование в растворах полимеров пространственных структур, их типы и реологическое поведение.
13. Влияние степени полимеризации, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение, методы его определения.
14. Особенности образования поверхностных (граничных) слоев в полимерных системах и их структура.
15. Закономерности адсорбции макромолекул из растворов на поверхности твердых тел, конформационные изменения макромолекул в процессе адсорбции.
16. Особенности растворения полимеров. Механизмы набухания полимеров и факторы, влияющие на этот процесс.
17. Давление набухания полимеров. Уравнение для осмотического давления растворов полимеров, его анализ.
18. Термодинамические теории растворов полимеров и следствия из них.
19. Термодинамические параметры, характеризующие взаимодействие между полимером и растворителем, методы их определения.
20. Температура Флори и коллоидное состояние растворов полимеров при этой температуре.
21. Отличие свойств водных растворов полиэлектролитов от свойств растворов низкомолекулярных электролитов и растворов полимеров, молекулы которых не диссоциируют в воде.
22. Методы определения молекулярной массы полимеров и их молекулярно-массового распределения.
23. Полимерные композиционные материалы и их коллоидно-химические свойства.
24. Способы получения высокодисперсных наполнителей полимеров и их основные коллоидно-химические характеристики.
25. Методы определения дисперсного состава наполнителей полимеров и их удельной поверхности.
26. Методы определения поверхностного натяжения твердых наполнителей и гидрофильно-гидрофобной мозаичности их поверхности.
27. Параметры, характеризующие плотность упаковки частиц в наполнителе и факторы, влияющие на их значения.
28. Природа сил взаимодействия между частицами в дисперсных системах, составляющие расклинивающего давления.
29. Энергия и сила парного взаимодействия дисперсных частиц в жидкой среде, уравнения для их расчета.
30. Молекулярная составляющая расклинивающего давления и расстояние ее действия. Физический смысл константы Гамакера.
31. Структурная составляющая расклинивающего давления и факторы, влияющие на ее знак и величину.

32. Адсорбционная составляющая расклинивающего давления и возможные механизмы влияния адсорбционных слоев на взаимодействие дисперсных частиц.
33. Механизмы «стерического» взаимодействия адсорбционных слоев ПАВ и полимеров.
34. Типы пространственных структур в полимерных системах, условия их образования.
35. Типы контактов между дисперсными частицами в структурированных системах.
36. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.
37. Реологическое поведение коагуляционно-тиксотропных и дилатантных структур.
38. Расчет прочности единичных контактов между частицами по данным реологических измерений структурированных систем.
39. Влияние дисперсности, формы частиц и других коллоидно-химических характеристик наполнителей полимеров на процессы образования и разрушения пространственных структур.
40. Способы управления процессами структурообразования при получении полимерных композиционных материалов.

Пример экзаменационного билета)

<p>«Утверждаю» <u>Зав.каф. коллоидной химии</u> <u>В.В. Назаров</u> «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра коллоидной химии</p>
	<p>04.04.01 Химия Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>
	<p>Коллоидно-химические свойства полимерных систем</p>
<p>Билет №1</p>	
<p>1. Закономерности адсорбции макромолекул из растворов на поверхности твердых тел, конформационные изменения макромолекул в процессе адсорбции. 2. Методы определения дисперсного состава наполнителей полимеров и их удельной поверхности. 3. Пластизоли, их разновидности, коллоидно-химические свойства и области их применения.</p>	

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Коллоидная химия. Практикум и задачник: учебное пособие для вузов / В. В. Назаров, А. С. Гродский, Н. А. Шабанова [и др.] ; Под редакцией проф. В. В. Назарова и доц. А. С. Гродского. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.

2. Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для вузов/ М. С. Аржаков [и др.]; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 340 с.
3. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов/ В. В. Киреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 365 с
Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 243 с.

Б. Дополнительная литература

1. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 444 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Научно-технические журналы:

- «Коллоидный журнал» ISSN: 0023-2912;
- «Журнал общей и неорганической химии» ISSN: 0044-457X;
- «Высокомолекулярные соединения» ISSN:0203-5150;
- «Физико-химия поверхности» ISSN: 0044-1856;
- «Журнал прикладной химии» ISSN: 0044-4618;
- «Перспективные материалы» ISSN: 1028-978X
- «Неорганические материалы» ISSN:0002-337X;
- «Химическая промышленность сегодня» ISSN: 0023-110X
- «Журнал неорганической химии» ISSN: 1044-457X

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.sciencedirect.com>.
- <http://pubs.acs.org>.
- <http://www.informaworld.com>.
- <http://www.nature.com>.
- <http://scitation.aip.org>.
- <http://www3.interscience.wiley.com>.
- <http://www.springerlink.com>
- <http://www.science.com>
- <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>
- <http://www.elibrary.ru>
- <https://www.nature.com/nrmicro/>
- <http://journals.asm.org/>.
- <https://www.springer.com/journal/253/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»* проводятся в форме контактной (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками микроорганизмов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Перечень ресурсов.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам полимеров; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Разделы 1 Коллоидно-химические свойства полимерных систем.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также физической химии полимеров, - особенности молекулярного строения полимеров и характеристики макромолекул, обуславливающее переход их растворов из гомогенного состояния в коллоидное; - термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений; - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; - устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе; - использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой; - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимером и растворителем. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p>Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также физической химии полимеров; - особенности молекулярного строения полимеров и характеристики макромолекул, обуславливающее переход их растворов из гомогенного состояния в коллоидное; - закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений; 	<p>Оценка за контрольную работу №1 и за 2 лабораторных работы.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; - устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе; - использовать полученные знания для решения профессиональных задач. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой; - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимером и растворителем; - реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя. 	
<p>Раздел 3. Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров; - природу сил взаимодействия между частицами дисперсной фазы наполненных полимерных систем; - основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений; - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; - устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе; - использовать полученные знания для решения профессиональных задач; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой; - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимером и растворителем; - методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла). 	<p>Оценка за контрольную работу № 2 и оценка за 2 лабораторных работы.</p>

<p>Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.</p>	<p><i>Знает:</i> - способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах и получения полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств.</p> <p><i>Умеет:</i> - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений; - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; - устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе; - использовать полученные знания для решения профессиональных задач; - рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по раз мерам; - проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и анализировать их.</p> <p><i>Владеет:</i> - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой; - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимером и растворителем</p>	<p>Оценка за 2 лабораторных работы.</p>
<p>Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.</p>	<p><i>Знает:</i> - природу сил взаимодействия между частицами дисперсной фазы наполненных полимерных систем;</p> <p><i>Умеет:</i> - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений; - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; - устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе; - использовать полученные знания для решения профессиональных задач; - рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по раз мерам; - проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и</p>	<p>Оценка за 2 лабораторных работы.</p>

	<p>анализировать их. <i>Владеет:</i> - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой; - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимером и растворителем.</p>	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»

основной образовательной программы
04.04.01 Химия

Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентами кафедры информационных компьютерных технологий **Скичко Е.А., Мироновой Е.А.**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«28» февраля 2022 г., протокол №17.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Информационных компьютерных технологий** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Компьютерные технологии»** относится к обязательной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и информационных технологий, а также общей химической технологии.

Цель дисциплины – подготовка студентов в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

Задачи дисциплины:

- обобщение знаний о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними, выделение конкретных информационных технологий, необходимых для информационного обеспечения различных научных потребностей;
- обучение основным подходам для анализа полученных данных и использования их в своей профессиональной деятельности;
- формирование практических навыков информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- обобщение знаний об интернете, как технологии, способов работы с ним и использования в профессиональной деятельности.

Дисциплина **«Компьютерные технологии»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием	ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

	современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	
	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля. ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;
- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;
- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

Уметь:

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;
- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;
- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

Владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;
- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,95	34	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34	25,5
Самостоятельная работа	2,05	74	55,5
Контактная самостоятельная работа	2,05	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8	55,35
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных	19	-	6	13
1.1	Общие сведения, определения, понятия в области информационных технологий и информационных систем	9	-	3	6
1.2	Реферативные журналы. Описание основных существующих баз данных	10	-	3	7
2.	Раздел 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям	20	-	6	14
2.1	АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) и АИПС STN-International	10	-	3	7
2.2	Виды источников информации, индексы цитирования, классификаторы, тематический поиск	10	-	3	7
3.	Раздел 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям	29	-	10	19
3.1	Обзор существующих зарубежных информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук	8	-	3	5
3.2	Информационные возможности ScienceDirect и электронного издания Американского химического общества	11	-	4	7
3.3	Зарубежные информационные системы агрегаторы научно-технической информации	10	-	3	7
4.	Раздел 4. Источники патентной информации	21	-	6	15
4.1	Основные понятия объектов интеллектуальной собственности	9	-	3	6
4.2	Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации	12	-	3	9
5.	Раздел 5. Интернет как технология и информационный ресурс	19	-	6	13
5.1	Интернет как технология	8	-	3	5

5.2	Поисковые системы и энциклопедические порталы	11	-	3	8
	ИТОГО	108	-	34	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.

1.1. Общие сведения, определения, понятия в области информационных технологий и информационных систем. Рассеяние и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Информационные ресурсы. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска.

1.2. Реферативные журналы. Описание основных существующих баз данных. Реферативные журналы: Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

Раздел 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.

2.1. АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) и АИПС STN-International. Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STN Express, STN on the Web и др.).

2.2. Виды источников информации, индексы цитирования, классификаторы, тематический поиск. Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п. Особенности оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНИТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.

3.1. Обзор существующих зарубежных информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILLEY&SONS и др.

3.2. Информационные возможности Science Direct и электронного издания Американского химического общества. Science Direct: поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык.

3.3. Зарубежные информационные системы агрегаторы научно-технической информации. Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 4. Источники патентной информации.

4.1. Основные понятия объектов интеллектуальной собственности. Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентоведения. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска.

4.2. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства United States Patent and Trademark Office (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

Раздел 5. Интернет как технология и информационный ресурс.

5.1. Интернет как технология. Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере. Использование систем контроля версий GitHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин.

5.2. Поисковые системы и энциклопедические порталы. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:						
1	– основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины	+				+
2	– основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;		+	+	+	
3	– общие принципы получения, обработки и анализа научной информации	+				+
Уметь:						
4	– выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей	+				+
5	– находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах		+	+	+	
6	– обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации		+	+	+	
Владеть:						
7	– знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними	+				
8	– практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий		+	+	+	+
9	– основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности					+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				

10	- ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	- ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.	+	+	+	+	+
11	- ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	- ОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.	+	+	+	+	+
		- ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические работы по дисциплине «*Компьютерные технологии*» выполняются в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимают 34 акад. час. Практические работы охватывают все разделы дисциплины и включают в себя 11 работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практические занятия работ их число может быть уменьшено. Выполнение практических работ способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Информационные технологии», а также отработке навыков работы с различными интернет-ресурсами и технологиями.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Алгоритм информационного поиска в режиме удаленного доступа. Командный язык. Инфологическая модель. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Составление логики и стратегии поиска.	3
2	1.2	Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts».	3
3	2.1	Централизованная система баз данных ВИНТИ. Организация и представление данных, критерии и режим поиска, командный язык. Информационно-поисковая система – STN-International.	3
4	2.2	Отечественные базы данных РГБ, ГПНТБ, РНБ и др. Электронная наукометрическая библиотека eLibrary.	3
5	3.1	Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, порталы издательств SPRINGER, WILEY&SONS и др.	3
6	3.2	Платформа ELSEVIER. Электронные ресурсы портала Science Direct	4
7	3.3	Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Google Academy, а также информационные и наукометрические системы Web of Science, Scopus.	3
8	4.1, 4.2	Порядок и алгоритм проведения патентных исследований. <u>Автоматизированные информационно-поисковая система патентной документации Федерального института промышленной собственности (FIPS), структура Международной патентной классификации Б/Д</u>	3
9	4.2	Работа с патентной <u>базой данных USPTO и коллекцией баз данных EP. ESPACENET</u>	3
10	5.1	Информационные ресурсы Интернет: технологии вебинаров, совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства, блогосфера, социальные сети	3

11	5.2	Поисковая система Google. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Технология Wiki.	3
----	-----	---	---

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), практических занятий (максимальная оценка 30 баллов) и написание реферата (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тема реферата обычно совпадает с темой выпускной квалификационной работы магистранта (по согласованию с преподавателем).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по 2-4 разделам). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 10 баллов за каждую, всего 30 баллов.

Раздел 1.

Контрольных работ не предусмотрено.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 задание.

Задание 1. Выполнить поиск информации в российских источниках (ВИНИТИ, РГБ, eLibrary, STN-International) по заданным темам (найти по 3-4 публикации из каждого источника, итого не менее 10-15 публикаций):

1. Электролитические покрытия цинка / железо с высоким содержанием железа
2. Электроосаждение блестящих цинковых покрытий из сульфатного электролита
3. Электроосаждение медных и цинковых покрытий из электролитов на основе аминотриса (гидроксиметил)метана
4. Элементный состав и структура покрытий, нанесенных из электролитов цинкования на поверхность фольги электролитической меди
5. Влияние состава электролита и условий электролиза на формирование композиционных электрохимических покрытий с матрицей из цинка и никеля

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 задание.

Задание 1. Выполнить поиск информации в зарубежных источниках (SCIENCE DIRECT, TAYLOR&FRANCIS, SPRINGER, Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy) по заданным темам (найти по 2-4 публикации из каждого источника, итого не менее 10-15 публикаций):

1. Керамические пленки TiO_2 , полученные микроплазменным окислением.

Key words: Micro-plasma oxidation, TiO_2 ceramic films, Photocatalytic activity

2. Синтез TiO_2 керамических мембран.

Key words: Perovskites, TiO_2 ceramic membrane, Sol-gel method

3. Прозрачная керамика и стекло-керамические материалы для броневоего применения.

Key words: Transparent ceramic, стекло-керамика

4. Структура стеклокерамики из железо-никелевых отходов.

Keywords: Iron-reach glass-ceramic, Vitrification, Structure

5. Керамические и стеклокерамические лазеры.

Keywords: ceramic, glass-ceramic, lasers

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 задание.

Задание 1. Выполнить поиск патентной информации в российской и зарубежных патентных базах (FIPS, USPTO, EP.ESPACENET) по теме, по автору, по данным патента (по № патента или по рубрике МПК). Найти необходимые патенты, писать библиографическое описание каждого патента и при возможности, скачать полнотекстовый документ

Вариант 1

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике МПК)

Механосинтез композиционных нанопорошков .

Сакардина Е.А.

МПК А61К 33/26

Вариант 2

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике МПК)

Очистка оборотных растворов выщелачивания от фосфатов и фторидов.

Школьник В. С.
МПК А61К 33/10

Вариант 3

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике МПК)
Фосфатный адсорбент.
Жарменов А. А.
Пат. 2549845 Россия

Вариант 4

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике МПК)
Получение сжатого осушенного газа.
Кириченко А. С.
МПК А61Р 13/12

Вариант 5

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике МПК)
Получение гранулированного без связующего цеолита NaY.
Беспалов В. П.
Пат. 2539984

Раздел 5.

Контрольных работ не предусмотрено.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

Для итогового контроля данной дисциплины студентами выполняется самостоятельная работа (реферат) в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, и сдаётся на последней неделе обучения. Максимальная оценка работы – 40 баллов.

Задание к самостоятельной работе (реферат) включает в себя проработку обучающимся источников информации по теме его выпускной квалификационной работе (ВКР) (по согласованию с преподавателем). Оценка работы складывается из совокупности факторов, описанных ниже.

По заданной тематике требуется найти необходимое количество литературных источников по различным типам, указанным ниже в таблице. Суммарное количество найденных источников должно быть в диапазоне от 20 до 40 штук. Поиск проводить в рассмотренных в течение семестра электронных ресурсах¹. Источники, которые есть **только в электронном виде**, не учитываются (сайты, онлайн-статьи и т.п.).

Тип публикации	Общее количество		Количество по источникам	
	Российских	Иностранн.	Российских	Иностранн.
Диссертации (полнотекст.)	5	5	1	1
Диссертации (ссылка + аннотация, автореферат)			1	1
Монографии (ссылка + аннотация + оглавление)			1	1
Монографии (полнотекст.)			1	1
Монографии (одна глава)			1	1

¹ Также допустимо использование прочих электронных ресурсов в том случае, когда найдено недостаточное количество материалов с использованием рассмотренных в течение семестра.

Статьи в научных журналах и сборниках (аннотация)	6	16	2	8
Статьи в научных журналах и сборниках (полнотекст.)			4	8
Патенты (ссылка + аннотация.)	RU – 2	EP – 2 US – 2	1	4
Патенты (полнотекст.)		Прочие – 2	1	2

Каждая ссылка должна быть снабжена индивидуальным номером и краткой информацией о месте нахождения, а также краткой аннотацией (если имеется).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример экзаменационных билетов.

Экзамен по данной дисциплине в соответствии с Учебным планом не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Филиппова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 28 с.
2. ГОСТ Р 7.0.100 – 2018 – Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
3. Жарова, А. К. Интеллектуальное право. Защита интеллектуальной собственности : учебник для вузов / А. К. Жарова ; под общей редакцией А. А. Стрельцова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14593-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488773> (дата обращения: 27.04.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Василенко Е.А., Рожкова О.Е., Мещерякова Т.В., Дикая Е.А. Информационные системы и базы данных в области химии: учеб. Пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 188 с.
2. ГОСТ Р 15.011- 96 - Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.
3. **Номер методички: 4125** | Поиск патентной информации [Текст]: учебное пособие / Сост.: Т.В. Мещерякова, Е.А. Василенко, М.А. Сиротина и др. - М.: РХТУ. Издат. центр, 2002. - 48 с [Электронная копия доступна только в компьютерном и читальных залах ИБЦ](#)

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению практических заданий.
- Инструкции по технике безопасности в компьютерном классе.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии» ISSN 1560-9596

- Журнал «Информатика и образование» ISSN 0234-0453
- Журнал «Кибернетика и программирование» ISSN 2306-4196
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология» ISSN 0579-2991
- Журнал «Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт» ISSN 0233-5727
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химия в интересах устойчивого развития» ISSN 0869-8538
- Журнал «Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность» ISSN 0201-7069
- Журнал «Патенты и лицензии. Интеллектуальные права» ISSN 2413-5631

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.viniti.ru/>
- <https://www.sciencedirect.com/>
- <https://www.scopus.com/>
- <https://apps.webofknowledge.com/>
- <https://www1.fips.ru>
- <https://www.uspto.gov/>
- <https://worldwide.espacenet.com/>
- <http://www.chem.msu.ru/rus/library/> Информационный портал химфака МГУ

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 14 (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 130);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Компьютерные технологии*» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материалы по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины; – общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;</p> <p><i>Умеет</i> – выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;</p> <p><i>Владеет:</i> – знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;</p>	<p>Оценки за практические занятия</p>
<p>Раздел 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;</p> <p><i>Умеет</i> – находить профильную информацию в различных отечественных информационных массивах; – обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации;</p> <p><i>Владеет:</i> – практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;</p>	<p>Оценки за практические занятия; Оценка за контрольную работу №1</p>
<p>Раздел 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;</p> <p><i>Умеет</i> – находить профильную информацию в различных зарубежных информационных массивах; – обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации;</p> <p><i>Владеет:</i> – практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;</p>	<p>Оценки за практические занятия; Оценка за контрольную работу №2</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 4. Источники патентной информации.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные отечественные и зарубежные источники профильной информации; <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах; – обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий; 	<p>Оценки за практические занятия; Оценка за контрольную работу №3</p>
<p>Раздел 5. Интернет как технология и информационный ресурс.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – общие принципы получения, обработки и анализа научной информации; <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий; – основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности. 	<p>Оценки за практические занятия; Оценка за реферат</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Компьютерные технологии»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы исследования в аналитической химии»

Направление подготовки 04.04.01 «Химия»

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, ст. преп. Кобец У.Л., ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «12» мая 2022 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Методы исследования в аналитической химии*» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, аналитической химии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов физико-химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа и выполнения научно-исследовательской работы.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ инструментальных методов анализа; классификации и применения инструментальных методов и средств диагностики для исследования и контроля, основы техники и теории, условия проведения современного физико-химического эксперимента.

Дисциплина «*Методы исследования в аналитической химии*» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы)	Код и наименование компетенций
Естественно-научная подготовка	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах
	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности
	ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук
	ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

-основные приемы обработки экспериментальных данных; принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа
- планировать стадии научно-исследовательской работы

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,89	68	1,89	68
Лекции	0,47	17	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	0,47	17
Лабораторные работы (ЛР)	0,95	34	0,95	34
Самостоятельная работа	2,11	76	2,11	76
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76		76
Виды контроля:				
<i>Вид контроля (зач с оц/экзамен.)</i>	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Экзамен				
Контактная работа – промежуточная аттестация	36	0,4	36	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		36
Вид итогового контроля:			экзамен	экзамен

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Часов академ . часы				
	Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Самост. работа
Раздел 1. Введение.	6	2	2		2
Общая характеристика инструментальных методов анализа	6	2	2		2
Раздел 2. Методы исследования	126	12	12	34	68
Спектральные методы исследования и анализа	24	2	2	12	8

Электрохимические методы исследования и анализа	24	2	2	12	8
Радиометрические методы исследования и анализа. Активационный анализ	10	1	1		8
Масс-спектральные методы исследования анализа	10	1	1		8
Хроматографические методы анализа	22	2	2	10	8
Методы термического исследования	12	2	2		8
Основы рентгенофазного исследования и анализа	14	1	1		12
Микроскопия	10	1	1		8
Раздел 3. Комплексный подход к исследованию	12	3	3		6
Комплексный подход к исследованию и анализу материалов	12	3	3		6
Итоговый контроль экзамен	36				36
Итого в семестре 8	180	17	17	34	112
ВСЕГО ЧАСОВ	180	17	17	34	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Общая характеристика инструментальных методов анализа.

Классификация и применение инструментальных методов и средств диагностики для исследования и контроля. Основы техники и теории, условия проведения современного физико-химического эксперимента.

2. Спектральные методы исследования и анализа. Классификация спектроскопических методов. Основные типы взаимодействия вещества с излучением. Колебательная спектроскопия: инфракрасная (ИК)- и комбинационного рассеяния (КР)-спектроскопия. Люминесцентная спектроскопия. Флуоресценция и фосфоресценция. Радиоспектроскопия. Методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР), ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Ядерная спектроскопия: мессбауэровская, рентгеновская, α -, β -, γ -спектроскопия. Основы локального рентгеноспектрального и рентгенофлюоресцентного методов анализа. Применение спектральных методов анализа.

Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрические методы. Физико-химические основы метода капиллярного электрофореза. Применение электрохимических методов анализа.

Радиометрические методы исследования и анализа. Активационный анализ. Применение радиометрических методов анализа.

Масс-спектральные методы исследования и анализа. Основы масс-спектрометрии. Принципиальная схема и типы масс-спектрометров. Элементный анализ. Интерпретация масс-спектров.

Хроматографические методы исследования и анализа. Классификация видов хроматографии. Хроматографы. Практическое применение хроматографических методов анализа.

Методы термического исследования и анализа. Термогравиметрический анализ (ТГА). Дифференциально-термический анализ (ДТА). Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК).

Основы рентгенофазного исследования и анализа. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ. Метод малоуглового рентгеновского рассеяния.

Методы исследования и анализа поверхности. Оже-электронная спектроскопия.

Рентгенофотозлектронная спектроскопия (РФЭС). Мессбауэровская спектроскопия. Измерения удельной поверхности и пористости. Применение абсорбционных методов для исследования поверхности материалов.

Микроскопия. Практическое применение микроскопических методов анализа.

3. Комплексный подход к исследованию и анализу материалов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	<i>Знать:</i>	+	+	+
2	-основные приемы обработки экспериментальных данных;	+	+	+
3	- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;	+	+	+
	Уметь:			
4	планировать стадии научно-исследовательской работы	+	+	+
5	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач	+	+	+
6	проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи	+	+	+
7	проводить расчеты на основе проведенных исследований	+	+	+
8	проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа	+	+	+
	Владеть:			
9	основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа	+	+	+
10	приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок	+	+	+
11	методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
12	основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:			

12	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания			
	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах			
	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	+	+	+
	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности			
	ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук			
	ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Часы
1	Раздел 1	Общая характеристика инструментальных методов анализа	2
2		Классификация инструментальных методов	2
3	Раздел 2	Классификация спектроскопических методов.	2
4		Колебательная спектроскопия: инфракрасная (ИК)- и комбинационного рассеяния (КР)-спектроскопия.	4
5		Радиоспектроскопия.	4
6		Основы локального рентгеноспектрального и рентгенофлуоресцентного методов анализа.	4
7		Электрохимические методы исследования анализа	4
8		Капиллярный электрофорез	2
9		Радиометрические методы анализа	4
10		Масс-спектральные методы	4
11		Хроматографические методы анализа	2
12		Термические методы анализа	4
13		Методы исследования и анализа поверхности	4
14	Раздел 3.	Комплексный подход к исследованию и анализу материалов	6

6.2. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Часы
-----------	---------------------------------	------

дисциплины		
Раздел 2	Определение константы и степени диссоциации слабого электролита	4
	Определение произведения растворимости малорастворимых солей	4
	Комплексометрическое определение железа (III) в растворе с потенциометрической индикацией к. т. т.	4
	Разделение веществ на колонках с неподвижными фазами различной полярности. Определение полярности колонок методом МакРейнольдса.	4
	Количественный газохроматографический анализ на капиллярных и насадочных колонках	4
	Проточно-инжекционный анализ.	4
	Флуориметрическое определение рибофлавина	4
	Определение 2-нафтол-6,8-дисульфокислоты по свечению ее аниона	4
	Определение родамина 6 Ж	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам итогового контроля в форме *зачета*.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «*Методы исследования в аналитической химии*».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Текущего контроля дисциплины не предусмотрено.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен) в 8 семестре

Контрольные вопросы

1. Что называют коэффициентом пропускания и оптической плотностью? В каких пределах изменяются эти величины?
2. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера–Ламберта–Бера?
3. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
4. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют: а) длина волны проходящего света; б) температура; в) концентрация раствора; г) природа вещества?
5. Что называют спектром поглощения вещества, и в каких координатах его можно представить?
6. В чем сущность метода градировочного графика и каковы его особенности?
7. Какова сущность метода добавок? Как рассчитывается концентрация определяемого вещества этим методом с помощью графика?
8. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?
9. Назовите фотометрические приборы, предназначенные для работы: а) в видимом; б) в ультрафиолетовом; в) в инфракрасном участке спектра.
10. В каком спектральном интервале в качестве источника света используют лампу накаливания, водородную лампу, штифт Нернста, ртутную лампу?
11. «Нефело» в переводе с греческого означает «облако». Почему так называют этот метод анализа?
12. На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии?
13. От каких экспериментальных условий зависит точность измерения оптической плотности мутных растворов?
14. Почему нефелометрические измерения проводят в монохроматическом свете?
15. Как связаны интенсивность света, прошедшего через суспензию, с концентрацией анализируемого вещества в методе турбидиметрии?
16. Какое расчетное соотношение лежит в основе нефелометрического метода анализа?
17. Какие условия нужно соблюдать для обеспечения необходимой точности турбидиметрических и нефелометрических определений?
18. Требования, предъявляемые к пробоподготовке в ИК-спектрокопии.
19. Области применения ИК-спектрокопии.
20. В чем состоит классическая теория комбинационного рассеяния?
21. Основные групповые частоты в ИК- и КР-спектрокопии.
22. Основной закон, используемый для количественного анализа, и области его применения в ИК- и КР-спектрокопии.
23. Преимущества и недостатки колебательной спектрокопии при изучении структуры веществ.
24. Что называют люминесцентным излучением и какова его природа?
25. Основные закономерности люминесценции.
26. Какие виды люминесценции различают в зависимости от способа возбуждения?
27. Что такое флуоресценция?
28. Чем отличается фосфоресценция от флуоресценции?
29. Что такое квантовый выход в люминесценции и как он влияет на чувствительность анализа?
30. Принципиальная схема прибора для измерения интенсивности флуоресценции. С чем связана необходимость использования двух светофильтров и где их место в схеме?
31. Почему для измерения флуоресценции используют только разбавленные растворы концентрацией 10^{-3} – 10^{-4} моль/л и менее?
32. Как связана интенсивность флуоресценции с концентрацией? Какие приемы флуоресцентного анализа основаны на использовании этой зависимости?
33. Факторы, влияющие на интенсивность люминесценции.
34. Примеры качественных определений методом люминесценции в технике, сельском хозяйстве,

медицине и т. д.

35. Основные узлы приборов для люминесцентного анализа.
36. Достоинства и недостатки люминесцентного анализа.
37. В результате каких процессов возникает тормозное и характеристическое рентгеновское излучение?
38. Как рассчитывается частота характеристического рентгеновского излучения?
39. Какое теоретическое и практическое значение имеет закон Мозли?
40. На чем основан рентгеноструктурный анализ?
41. Как проводится качественный рентгеноспектральный анализ?
42. Какие элементы определяют методом рентгеноспектрального анализа?
43. Какие основные приемы используют в количественном рентгеноспектральном анализе?
44. Каковы достоинства и недостатки рентгеноспектрального анализа?
45. В чем сущность ядерного магнитного резонанса (ЯМР)?
46. Какие ядра обладают парамагнитными, и какие диамагнитными свойствами?
47. Как рассчитывается химический сдвиг, что он характеризует?
48. В чем сущность качественного и структурного анализа по спектрам ЯМР?
49. Какие методы количественного анализа используют в ЯМР?
50. В чем сущность: а) метода эталонной шкалы; б) метода градуировочного графика; в) метода добавок?
51. Принципиальная схема ЯМР-спектрометра.
52. Шкала химических сдвигов в спектроскопии ЯМР.
53. Взаимодействие спинового магнитного момента ядра и электрона с внешним магнитным полем: классический и квантовомеханический подход. Условие ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса
54. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Условие ЭПР.
55. g-фактор и его значение.
56. Блок-схема спектрометра ЭПР.
57. Достоинства и ограничения метода ЭПР.
58. Электрический квадрупольный момент ядер.
59. Приложения метода ЯКР и его возможности.
60. Методические особенности метода ЯКР.
61. Какие методы спектрального анализа основаны на явлениях поглощения и эмиссии света?
62. Сформулируйте основной закон поглощения. Какие факторы влияют на интенсивность света, проходящего через раствор?
63. Вычислите молярный коэффициент поглощения вещества (ϵ), если при фотометрировании раствора толщиной 1 см с молярной концентрацией 0,01 моль/л оптическая плотность (D) составляет 0,17. Светопоглощением растворителя пренебречь.
64. Чем фотоэлектроколориметры отличаются от спектрофотометров? Какие объекты можно анализировать этими методами?
65. В чем особенности метода атомно-абсорбционного анализа? Какие элементы можно определять данным методом?
66. Опишите, что происходит с пробой в процессе измерений методом племнной фотометрии. Какие элементы лучше всего определять с помощью метода фотометрии пламени?
67. Какой способ атомизации пробы обладает наилучшими аналитическими характеристиками?
68. Чем флуоресценция отличается от фосфоресценции?
69. Какие вещества можно определять флуориметрически?
70. Какие методы рентгеновской спектроскопии находят наибольшее применение в практике?
71. Какие физические явления лежат в основе методов турбидиметрии, нефелометрии, рефрактометрии, поляриметрии? 2. Какие из данных методов анализа наиболее селективны?
72. В чем разница между турбидиметрией и нефелометрией? В чем особенность смесей, анализируемых этими методами?
73. Какую область спектра используют при исследовании светорассеивания?
74. Что такое рефракция? Опишите, в чем заключается явление полного внутреннего отражения

света.

75. Пользуясь уравнением, вычислите значение показателя преломления растворителя (n_0), если при концентрации $\omega = 0,1$ показатель преломления раствора составляет 1,34, а при $\omega = 0,2$ $n = 1,35$.

76. Приведите примеры веществ, которые можно определять рефрактометрически.

77. Что такое оптическая активность вещества? Приведите примеры соединений, обладающих оптической активностью.

78. Вычислите концентрацию (в % масс.) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $3,325^\circ$.

79. В чем суть явления ядерного магнитного резонанса?

80. Почему методы магнитного резонанса относятся к радиоспектроскопическим?

81. Какие виды ЯМР-исследований вам известны?

82. Что называют спектром ЯМР? Какую информацию о веществе можно получить по ЯМР-спектрам?

83. Что называют химическим сдвигом? Какое вещество используют в качестве эталона при качественном анализе органических веществ в методе ЯМР высокого разрешения?

84. В чем сущность магнитно-релаксационного титрования? Является ли данный метод ЯМР прямым или косвенным?

85. В чем заключаются особенности метода спинового эха? Какие физические характеристики можно измерить, изменяя импульсные последовательности?

86. Каковы области применения импульсного ЯМР в аналитическом контроле?

87. В чем состоит принцип ЯМР-томографии? Где он используется?

88. В чем заключается суть явления электронного парамагнитного резонанса? В какой области аналитической химии его применяют?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет).

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет).

Пример билета для *вид контроля из УП*:

<p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;">(должность, наименование кафедры)</p> <hr/> <p>(Подпись) _____ (И.О. Фамилия) _____</p> <p style="text-align: center;">«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ	
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева	
	Кафедра аналитической химии	
	040401 Теоретическая и экспериментальная химия	
	Теоретическая и экспериментальная химия	
	Методы исследования в аналитической химии	
1.	Что называют коэффициентом пропускания и оптической плотностью? В каких пределах изменяются эти величины?	8
2.	Какие условия нужно соблюдать для обеспечения необходимой точности турбидиметрических и нефелометрических определений?	8
3.	На чем основан рентгеноструктурный анализ?	8
4.	Блок-схема спектрометра ЭПР	8

5.	В чем состоит принцип ЯМР-томографии? Где он используется?	8
----	--	---

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аналитическая химия. В 3 т. Т.2. Инструментальные методы анализа. Часть 1 / Под ред. Проф. А.А. Ищенко. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019 -472 с.
2. Аналитическая химия. В 3 т. Т.3. Инструментальные методы анализа. Часть 2 / Под ред. Проф. А.А. Ищенко. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020 -505 с.
3. Будников Г.К., Карцова Л.А., Вершинин В.И. Методы и достижения современной аналитической химии. Учебник для вузов. – М.: Лань, 2020 – 588 с.

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. - 464с.
3. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. М. Лаборатория знаний, 2020. 246 с.
4. М. Отто. Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера. 2008. Т.1. -412 с
5. М. Отто. Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера. 2008. Т.2. -281

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению практических работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «**CHEMISTRY**» и «**CHEMICAL ENGINEERING**» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство **American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их.

Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Analytica Chimica Acta» ISSN 0003-2670
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rusanalytchem.ru>
- <http://www.chemical-analysis.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеозаписи лекций по аналитической химии доц. Семенов И.Н. и доц. Ермоленко Ю.В.
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе

обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Методы исследования в аналитической химии*» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).

Бюретки (объем 25 мл).

Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).

Колбы Эрленмейера (объем 100, 250, 500, 750, 1000 мл).

Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

pH-метр-милливольтметр pH-420

Весы лабораторные ВЛТЭ-510С

Микровесы ВЛ-120 М

Титратор потенциометрический автоматический АТП-02

Весы аналитические ВЛ-120-200 г.

Фотометр КФК-2

Микроскоп биологический монокулярный МикроВид

Аквадистилятор АЭ-25

Вспомогательное оборудование:

Бани водяные с электрическим подогревом.

Хроматографические колонки с ионообменником КУ-2.

Баня песочная лабораторная БП-1

Колбонагреватели КН-250

Сушилка для пробирок

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы работы в микрокристаллоскопии. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.muctr.ru;

[Портал аналитической химии](#) (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcilty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные приемы обработки экспериментальных данных; принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа; 	Оценка за экзамен
Раздел 2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные приемы обработки экспериментальных данных; принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи; проводить расчеты на основе проведенных исследований; проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа планировать стадии научно-исследовательской работы <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетрических оценок; методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач. 	Оценка за экзамен

Раздел 3.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные приемы обработки экспериментальных данных; принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; – проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи; – проводить расчеты на основе проведенных исследований; – проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа – планировать стадии научно-исследовательской работы <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; – приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок; – методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; – основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач. 	Оценка за экзамен
-----------	--	-------------------

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы исследования в аналитической химии»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной
работе

С.Н. Филатов
«__» _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НАУЧНАЯ ПУБЛИЦИСТИКА»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа - «Теоретическая и экспериментальная
химия»**

Квалификация «магистр»

Рассмотрено и одобрено
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«__» _____ 2022 г.
Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

канд. филол.наук, доцентом, зав.кафедрой русского языка Л.И.Судаковой;
ст.преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
« 23 » мая _____ 2022 г., протокол 9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «*Научная публицистика*» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** магистерская программа «*Теоретическая и экспериментальная химия*» (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой русского языка им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Научная публицистика*» относится к дисциплинам обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую языковую подготовку.

Цель дисциплины – повышение общей и речевой культуры выпускника, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов эффективного общения, коммуникативной целесообразности, уважения к другим людям, а также способного применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными особенностями функционирования научно-популярных СМИ и развитие практических навыков по подготовке различных типов научных и научно-популярных текстов;
- представление стилистических, композиционных и содержательных критериев научно-популярной публикации;
- изучение принципов и методов анализа и структурирования профессиональной информации;
- формирование умений анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;
- совершенствование навыков подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Дисциплина «*Научная публицистика*» преподается в 1 семестре магистратуры. Контроль успеваемости магистрантов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **компетенций (и индикаторов их достижения)**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели 3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов 3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон 3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов 3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Нет в учебных планах, перечней ПК</p>		<p>ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>Нет в учебных планах, перечней ПК</p>

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать

- сущность научной публицистики, ее роль в формировании речевой культуры;
- различие устной и письменной научной речи;
- композиционные и стилистические особенности научного и научно-популярного текста;
- правила создания письменных и устных жанров научного стиля речи;
- правила убеждения оппонента в научной дискуссии;

уметь:

- различать тексты собственно-научного и научно-популярного подстилей речи;
- делать отбор языковых средств для обеспечения эффективной коммуникации в профессиональной среде;
- трансформировать научную информацию из письменной формы в устную, из собственно научного изложения в научно-популярное;
- писать научную статью, рецензию и аналитические обзоры;
- выступать с докладами, вести научные дискуссии;

владеть:

- приёмами работы с современной научной литературой для профессионального самообразования и ведения научно-исследовательской работы;
- навыками подготовки научных публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- методиками межличностного и делового общения на русском языке с применением языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,95	34,2	25,65
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,48	17,2	12,9
Самостоятельная работа	1,05	37,8	28,35
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ВСЕГО	Контактные часы	Лекции	Практические занятия	СР
1.	Раздел 1. Лингвистика научного текста	23	12	6	6	11
1.1.	Тема 1. Сущность научной публицистики, ее роль в формировании речевой культуры будущего специалиста	6	4	3	1	2

1.2.	Тема 2. Научный стиль речи в системе русского литературного языка.	4	2	1	1	2
1.3.	Тема 3. Особенности устной и письменной речи.	4	2	1	1	2
1.4.	Тема 4. Подготовка научно-популярного текста: композиционные и стилистические особенности, типичные ошибки.	9	4	1	3	5
2.	Раздел 2. Правила подготовки письменной научной работы	24	10	5	5	14
2.1.	Тема 5. Жанры научного стиля речи	8	4	2	2	4
2.2.	Тема 6. Правила написания научной статьи.	16	6	3	3	10
3.	Раздел 3. Культура научной монологической и диалогической речи	25	12,2	6	6,2	12,8
3.1.	Тема 7. Правила подготовки научного доклада	16	8,2	4	4,2	7,8
3.2.	Тема 8. Основные требования к ведению научной дискуссии.	9	4	2	2	5
	Всего:	72	34,2	17	17,2	37,8

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лингвистика научного текста

1.1. Сущность научной публицистики, ее роль в формировании речевой культуры будущего специалиста

Речевая культура специалиста, типы речевой культуры. Две точки зрения на название дисциплины «Научная публицистика». Из истории становления научной мысли в России. Наука и особая роль научной коммуникации. Определение понятия «публицистика». История публицистики. Взаимовыгодное сотрудничество науки и публицистики. Наука как среда создания и функционирования научных публикаций в научных изданиях и масс-медиа.

Определение текста и виды информации в тексте. Стилистика текстов как возможность создавать тексты лучше. Способы обеспечения цельности и связанности текста: виды грамматической связи предложений, связь по смыслу. Закон движения мысли на уровне разных составных частей текста (абзац, фрагмент, глава, часть, законченное произведение). Типы текстов по функционально-смысловому назначению «жесткого» и «гибкого» способов построения. Способы логического изложения информации (индуктивный, дедуктивный, аналогия, ступенчатый). Первичные и вторичные тексты. Необходимость соблюдения норм литературного языка при составлении текста.

1.2. Научный стиль речи в системе русского литературного языка

Многообразие языковых средств для передачи информации. Отбор языковых средств для обеспечения эффективной коммуникации в определенной речевой ситуации. Функциональные стили литературного языка (научный, официально-деловой, публицистический). Особенности научного стиля речи, специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Лингвистические особенности научного стиля речи (лексико-

словообразовательная характеристика, стандартность морфологии, точность и обобщенность грамматических конструкций), специальные приемы и речевые нормы научных работ разных жанров. Грамматические приемы обеспечения ясности научного стиля. Жанры письменной и устной научной речи.

1.3. Особенности устной и письменной речи

Логико-лингвистические особенности научных текстов и их аналитико-синтетическая переработка. Лексические маркеры – помощники в написании статьи. Нетерминологические стандартизированные единицы. Перечисление типичных ошибок при составлении письменного научного текста (значение слова и лексическая сочетаемость, заимствование в современной научной речи; случаи нарушения грамматических норм: правила цитирования, трудные случаи употребления предлогов, вводных конструкций). Правила трансформации научной информации из устного текста в письменный и наоборот.

1.4. Подготовка научно-популярного текста: композиционные и стилистические особенности, типичные ошибки

Зависимость выбора языковых средств и структуры текста от целевой аудитории. Популяризация сложного научного знания («научпоп») и основные способы подачи научно-популярной информации в СМИ: газеты, журналы, ТЭД, научные стенд-апы на ТВ, каналы на Youtube Радио, подкасты, онлайн-комментирование событий, тексты, иллюстрации, видео- и аудиофайлы, гиперссылки на другие источники в Интернете. Композиционные и стилистические особенности научно-популярного текста, типичные ошибки при его составлении. Основные жанры научно-популярных текстов: новость, репортаж, интервью, колонки, пресс-релизы и посты в блогах. Рекомендации по структурированию информации (заголовки, лид, цитата, концовка).

Раздел 2. Правила подготовки письменной научной работы

2.1. Жанры научного стиля речи

Общая характеристика жанровых подсистем научного стиля речи. Языковые параметры, различающие жанры научной речи (схема/модель построения, объем текста, присутствие автора в тексте, уверенность изложения, соотношение результатов и хода исследования, сложность языка, разворачивание во времени). Правила компрессии научной информации: выделение ключевых слов и предложений, образец работы над созданием вторичных текстов разной степени компрессии: выделение главной информации, выделение подтем, субподтем. Виды компрессии научного текста. Тезисы как специфический жанр научного стиля. Составление аннотаций разных видов. Виды рефератов, структура и содержание реферата, клише, используемые при составлении рефератов. Работа по составлению реферата-обзора. Рецензирование: структура рецензии, оценочная часть рецензии. Специфика составления аналитического обзора.

2.2. Правила написания научной статьи

Технология подготовки научных публикаций: подготовительный этап (план научной публикации); основной этап (постановка проблемы, гипотеза, теоретическое обоснование, экспериментальная часть, результаты исследования); заключительный этап (выводы и перспективы исследования). Общие рекомендации для подготовки публикации статьи на иностранном языке.

Варианты текстового представления научных результатов (монография, сборник научных трудов, материалы конференции, репринт, тезисы докладов, научная статья). Структура научной статьи. Оформление научной публикации. Правила оформления отдельных частей текстового материала (оформление библиографии, сносок, сокращение слов, текстового оформления таблиц и рисунков, схем). Требования к авторским текстам оригинала. Анализ опубликованных статей соискателей ученой степени. Соответствие тематики статьи научной специальности. Научная новизна.

Цель и план собственной публикации. Разработка плана-проспекта публикации с определением цели, задач, новизны и практической значимости. Анализ журналов для определения места публикации: выявление ядерных журналов, закон Бредфорда, индекс цитирования Хирша.

Раздел 3. Культура научной монологической и диалогической речи

3.1. Правила подготовки научного доклада

Отличительные особенности звучащей речи. Законы современной риторики. Требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления. Жанры научной устной монологической (информационной речи): сообщение, реферативное сообщение, лекция, доклад. Разновидности докладов, объем и соблюдение регламента. Этапы подготовки научных докладов (выбор темы, подбор материалов, план выступления, работа над текстом, оформление материалов для устного представления, подготовка к выступлению). Основные ошибки при написании докладов на научную конференцию. Правила выступлений с презентацией на защите квалификационных работ и научных конференциях.

3.2. Основные требования к ведению научной дискуссии

Жанры диалогической устной научной речи: пресс-конференция как один из способов получения информации, научная беседа, научная дискуссия. Особенности академического этикета. О природе подлинного (продуктивного) спора. Культура спора/дискуссии: определение предмета спора, поведение полемистов, уважительное отношение к оппоненту. Правила убеждения оппонента: убеждение и аргументация, основные виды аргументов, структура доказательства, полемические приемы, искусство отвечать на вопросы. Основные стратегии и тактики ведения научных дискуссий. Подготовка к дискуссии и речевое поведение каждого участника.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины магистрант должен	Разделы		
	1	2	3
Знать			
сущность научной публицистики, ее роль в формировании речевой культуры;	+		
различие устной и письменной научной речи;	+		
композиционные и стилистические особенности научно-популярного текста;	+		
правила создания письменных и устных жанров научного стиля речи;		+	
правила убеждения оппонента в научной дискуссии;			+
Уметь			
делать отбор языковых средств для обеспечения эффективной коммуникации в профессиональной среде;	+		+
трансформировать научную информацию из письменной формы в устную, из собственно научного изложения в научно-популярное;	+		
различать тексты собственно-научного и научно-популярного подстилей речи;	+		
писать научную статью, рецензию и аналитические обзоры;		+	
выступать с докладами, вести научные дискуссии;			+
Владеть:			
приёмами работы с современной научной литературой для профессионального самообразования и ведения эффективной научной работы;		+	+
навыками подготовки научных публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	+	+	+
методиками межличностного и делового общения на русском языке с применением языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.		+	+

Код и наименование УК, ПК	Код и наименование индикаторов достижения УК, ПК			
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	+	+	+
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.</p>	+	+	+
<p>УК--5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.</p>	<p>УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p> <p>ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций,</p>	+		+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Практическое занятие	Кол-во часов
1.	1. Самопрезентация и краткая характеристика бакалаврской квалификационной работы. 2. Анализ структуры теста, стиля, способов изложения информации, сокращение текста. 3. Трансформация письменного научного текста в устную форму и наоборот. 4. Анализ научно-популярных текстов (посты из блога, пресс-релизы, новостные колонки, устные выступления молодых ученых из телепередачи «Научный стенд-ап»). Составление письменных текстов, популяризирующих собственно-научную информацию.	5
2.	5. «Анализ опубликованных статей соискателей ученой степени». Цель работы: научиться анализировать научные статьи по выбранной тематике в профессиональном поле. Проведение деловой игры на тему «Цель и план собственной публикации. Определение места опубликования». 6. Реферативно-аналитическая работа: составление аналитического обзора литературы по заданной теме (см.8.1) и защита реферата-обзора.	6
3.	7. Анализ структуры доклада ученого (сравнение доклада собственно-научного и научно-популярной лекции Черниговской Т.В. «Как научить мозг учиться».) 8. Просмотр научной дискуссии «Нужна ли нам научная инквизиция» 2016г. https://www.google.com/search?q=8F+2016 или «Этические проблемы современной науки» («Агора» на канале «Культура» 31 октября 2020 года) и анализ аргументов, которые приводятся учеными в защиту своей точки зрения. Подготовка к учебной панельной дискуссии (по выбору учащихся) «Цифровизация и будущее» или «Искусственный интеллект в образовании – реальность времени?»	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью получения знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронными ресурсами;
- регулярную проработку теоретических сведений, полученных на практических занятиях, учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к интерактивным формам проведения занятий.

Студент магистратуры самостоятельно получает новые знания, углубляет имеющиеся знания, учится использовать знания в своей практической учебной деятельности, что формирует у него умения и навыки в саморазвитии и совершенствовании своей личности.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, необходимо осуществлять так, чтобы магистранты весь период изучения могли регулярно повторять пройденный материал, законспектированный на лекциях, дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов (по 20 баллов за 3 контрольные работы), за составление реферата – обзора (10 баллов) за подготовку к практическим занятиям (30 баллов).

Оценивание подготовки к практическим занятиям

1 раздел:

- 1) трансформация текста бакалаврской квалификационной работы в пресс-релиз или пост блога (5 баллов);
- 2) выступление по теме квалификационной работы перед старшеклассниками (5 баллов);

2 раздел:

- 1) аналитическая работа: структура научных статей по специальности (5 баллов);
- 2) участие в деловой игре на тему «Цель и план собственной публикации. Определение места опубликования» (5 баллов);

3 раздел:

- 1) выступление-монолог на одну из общественно значимых научных тем: *Цифровизация и будущее человечества // Искусственный интеллект в образовании – реальность времени? // Этические проблемы современной науки с применением коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействии* - подготовка к контрольной работе № 3 (10 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Критерии оценки (по десятибалльной системе):

9-10 баллов – выполнены все требования к написанию и защите реферата:

обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую задачу и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению работы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

7-8 баллов – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении работы; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

4-6 баллов – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.

1-3 баллов – тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

0 баллов – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

1. Наука, как среда создания и функционирования научных публикаций.
2. Законы коммуникации .

3. Речевые идеалы современного молодого человека.
4. Сравнение научного и публицистического стилей речи.
5. Технология подготовки научных публикаций.
8. Значение риторики в деятельности современного специалиста.
9. Специфика русского коммуникативного поведения ученого.
10. Особенности научно-популярного текста: сравнение текстов собственно-научного и учебного текстов с научно-популярным текстом (анализ).
11. Использование современных информационных технологий в подготовке научного доклада.
12. Специфика составления аналитического обзора.
13. Анализ речевого поведения выступающих программы «Научный стенд-ап» на канале «Культура».
14. Русский речевой этикет в межкультурной коммуникации.
15. Рецензия на научную статью (по самостоятельному выбору).
16. Отзыв о научной дискуссии (по выбору из предложенных преподавателем).

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов (по 20 баллов за каждую).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 3 задания: задания 1 и 3 оцениваются по 6 баллов, задание 2 – 8 баллов. Максимальная оценка 20 баллов

Задание 1. Создание текста-описания «Я как языковая личность»:

Чем я отличаюсь как носитель русского языка, как русская языковая личность от других носителей русского языка (степень владения родным и неродными языками, владение механизмами памяти, говорения, аудирования; моё поведение в компании, среди людей: степень свободы, раскованности, владения собой; мои любимые книги, мое отношение к чтению, к искусству, мои увлечения)? Владею ли я всеми ресурсами РЯ, необходимыми мне для самовыражения и взаимодействия с другими людьми (владение стилями, нормами языка, интонацией, много ли и часто ли пишу, есть ли у меня дефекты речи)? Чему мне надо научиться, чтобы усовершенствовать мои коммуникативные взаимодействия?

Задание 2. Найдите в студенческой работе (научный отзыв) стилистические ошибки и отредактируйте текст.

В своей статье «Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски» Владимир Георгиевич Халин поднимает актуальную тему: влияния цифровых технологий как на государство и ее экономику, так и на общество. Профессор кафедры экономики приводит достаточно информативные примеры, которые благоприятно влияют на понимание текста. Хотелось бы отметить подачу информации, то как она структурирована. Благодаря этому новая информация воспринимается лучше. Например, в тексте часто используется термин «цифровизация», определение которого и из-за того, что было дано в самом начале четкое определение этого слова, не возникает чувство недопонимания. Автор подготавливает читателя и только потом дает развернутые ответы по теме статьи.

Задание 3. Разбейте текст на абзацы и составьте план текста. Определите тему и сформулируйте главную мысль всего текста.

Научный текст - это разновидность текста, написанного на общелитературном языке, обладающая грамматическими, лексическими, структурно-смысловыми и логико-композиционными особенностями. В научном тексте иначе, чем в тексте деловом, публицистическом или художественном, используются функциональные типы речи

(описание, повествование, рассуждение, доказательство и др.). Здесь иной набор общеязыковых и собственно текстовых средств, активно используются такие приемы мышления, как аналогия и гипотеза; композиция такого текста, как правило, задана логикой научного доказательства (выдвижение версии, рабочей гипотезы, дедуктивные или индуктивные способы мышления, обоснование гипотезы, доведение ее до уровня достоверного теоретического знания и т. д.). Типология текста, его жанровые и стилистические разновидности обусловлены субъектом научной речи, объектом описания и адресатом научной коммуникации. Принадлежностью к сферам научного общения, научной деятельности обусловлены отбор и употребление определенных лексико-грамматических средств, использование специальных структурных, логико-композиционных схем организации текстового материала. Основные текстовые категории: связность, структурированность, цельность. Присущие научному стилю логичность, точность, строгость, отвлеченность, обобщенность, информативность находят отражение почти во всех текстовых категориях.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 4 задания, каждое из которых оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка - 20 баллов

Задание 1. *Перечислите структурные элементы научной рецензии и кратко опишите их содержание.*

Задание 2. *Выстройте последовательность структурных элементов научной статьи и укажите назначение каждого элемента.*

Введение Ключевые слова (рус.,англ.) Материалы и методы Конфликт интересов Финансирование Ссылки Выводы Лицензиат Аннотация Заголовок Результаты Вклад авторов Дискуссия.

Задание 3. *Выделите в тексте главную и второстепенную информацию. Сформулируйте тезисно своё отношение к проблеме в научном стиле речи.*

Ориентация на тесты с выбором ответов развивает у учащихся и студентов примитивизм мышления, формирует особое примитивное "тестовое мышление". Такие тесты можно выполнить, просто угадав, можно ответить "сообразив" - результат тестирования в крайне малой степени отражает собственно знания, он скорее отражает сообразительность, «нахватанность», поверхностное знакомство с предметом. Такими тестами мы отвращаем детей от творческого мышления, от необходимости получить систематическое, углубленное знание. (И.А.Стернин).

Задание 4. *Составьте развернутый план будущего текста на одну из тем: «Мировая наука»; «Российская наука»; «Наука в РХТУ им. Д.И. Менделеева»*

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа проверяет навыки владения устной речью при обсуждении вопроса *«Может ли язык быть объединяющей национальной идеей?»* Максимальная оценка 20 баллов (критерии оценки: соответствие выступления теме дискуссии - 4 балла, умение анализировать мысли других участников дискуссии - 2 балла, аргументированность и логичность изложения собственной позиции - 8 баллов, умение задавать вопросы оппонентам - 2балла, правильность речи - 2 балла, контактирование с аудиторией – 2 балла).

Подготовка к контрольной работе: *прочитайте статью В.В. Химики «Национальная идея и русский язык», составьте план текста и подготовьтесь к обсуждению ее основных положений, доказательно представьте собственную позицию (тезис и не менее двух аргументов).*

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература

1. Десяева, Н. Д. Академическая коммуникация : учебник для вузов / Н. Д. Десяева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11434-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/495695>
2. Зинковская Н. Я. Культура научной и деловой речи. Нормативный текст : учебное пособие / Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Т. Л. Мистюк, Т. Г. Ольховская; под ред. Н. И. Колесниковой. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с. Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/152381>
3. Марьева М. В. Научный стиль русского языка. Практикум.- Учебное пособие.- Издательство «Лань».- 2021.- 116 с. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/169263>
4. Володина М. Н. Язык средств массовой информации : учебное пособие для вузов / Под ред. М. Н. Володиной. - Москва : Академический Проект, 2020. - 332 с. (Gaudeamus) - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/133162>

Б) Дополнительная литература

5. Зинсер У. Как писать хорошо : Классическое руководство по созданию не-художественных текстов / У. Зинсер; пер. с англ. - 5-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 292 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/140449>.
6. Лементуева Л. В. Публичное выступление / Лементуева Л. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/95776>
7. Самарцев О. Р. Необыкновенные приключения в медиамире. След Локи / Самарцев О. Р. - Москва : Академический Проект, 2020. - 335 с. - ISBN 978-5-8291-2671-1. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/133160/>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Статьи по темам дисциплины:

1. Как выбрать журнал для публикации научной статьи. Публикация статьи в российском журнале. Публикация статьи в зарубежном журнале. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencefiles.ru/section/31>. – Дата обращения: 13.03.21.
2. Левин Б. Статья о том, как писать научные статьи [Электронный ресурс] / Б. Левин // Поиск - газета научного сообщества. – Режим доступа: <http://young-science.ru/sections/expertise/31-expertise/514-r-.html>. – Дата обращения: 28.09.20

Рекомендованные научные журналы:

1. «Химия и жизнь» ISSN 0130-5972. Режим доступа <https://www.hij.ru/read/issues/>
2. «Наука и жизнь» ISSN печатной версии 0028-1263. Режим доступ <https://www.nkj.ru/>

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
2. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для самостоятельной работы:

- Национальная электронная библиотека <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/> –
- Грамматика русского языка- электронная версия Академической грамматики русского языка, составленной Академией наук СССР (Институт русского языка) - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://rusgram.narod.ru>
- Грамота.ру - справочно-информационный интернет-портал «Русский язык» - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.gramota.ru>
- Национальный корпус русского языка – информационно-справочная система, содержащая миллионы текстов на русском языке - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.ruscorpora.ru>
- Русский язык: говорим и пишем правильно - ресурс о культуре письменной и устной речи - <http://www.grammar.ru>
- Словари.Ру - ресурс, содержащий обширную коллекцию онлайн-словарей русского языка - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.slovari.ru>
- <https://news.yandex.ru/science.html> Новости науки
- <https://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека «E-library»;
- <https://webofscience.com> – Web of Science.
- www.study.ru – Языковой сайт

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций, (общее число слайдов 100)
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 33),

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Научная публицистика*» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

- Видеозаписи выступлений студентов при защите учебно-научных работ.
- Раздаточный материал: научные статьи для аналитической работы и для составления рецензий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средств

Персональные компьютеры, проектор.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

- Будко О. Ф. Основы риторики для юристов [Электронный ресурс] : Справочник : Практикум : Учебное пособие 2014. https://lib.muotr.ru/digital_library_book/1445/
- Электронный курс-онлайн «Научная публицистика» (автор О.Ф.Будко): <https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=234>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	22 лицензии на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	бессрочная
3.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	22 лицензии на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода

Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams			на обновлённую версию продукта
--	--	--	--------------------------------

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Лингвистика научного текста</p>	<p><i>Знает</i> – сущность научной публицистики, ее роль в формировании речевой культуры; – различие устной и письменной научной речи; – композиционные и стилистические особенности научного и научно-популярного текста;</p> <p><i>Умеет</i> – делать отбор языковых средств для обеспечения эффективной коммуникации в профессиональной среде; – различать тексты собственно-научного и научно-популярного подстилей речи; – трансформировать научную информацию из письменной формы в устную, из собственно научного изложения в научно-популярное;</p> <p><i>Владеет</i> – приёмами работы с современной научной литературой для профессионального самообразования и ведения научно-исследовательской работы;</p>	<p>Трансформация текста бакалаврской квалификационной работы в пресс-релиз или пост блога 5 баллов</p> <p>Выступление по теме бакалаврской квалификационной работы перед старшеклассниками 5 баллов</p> <p>Контрольная работа №1 20 баллов</p>

<p>Раздел 2. Правила подготовки письменной научной работы</p>	<p><i>Знает</i> - правила создания письменных и устных жанров научного стиля речи; – композиционные и стилистические особенности научного и научно-популярного текста; <i>Умеет</i> – различать тексты собственно-научного и научно-популярного подстилей речи; – писать научную статью, рецензию; <i>Владеет</i> – приёмами работы с современной научной литературой для профессионального самообразования и ведения научно-исследовательской работы; – навыками подготовки научных публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>	<p>Анализ научной статьи по специальности 5 баллов Составление реферата-обзора 10 баллов Участие в деловой игре 5 баллов; Контрольная работа №2 20 баллов</p>
<p>Раздел 3. Культура научной монологической и диалогической речи</p>	<p><i>Знает</i> - правила убеждения оппонента в научной дискуссии; - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; <i>Умеет</i> – выступать с докладами, вести научные дискуссии; <i>применять</i> на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; <i>Владеет</i> методиками межличностного и делового общения на русском языке с применением языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>	<p>Выступление-монолог 10 баллов Контрольная работа №3 20 баллов</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Научная публицистика»**

направления подготовки 04.04.01 Химия

**Программа магистратуры «Теоретическая и экспериментальная химия»
«Основная образовательная программа высшего образования
-программа магистратуры»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от « » 202 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 202 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 202 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 202 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. проректора по учебной работе
С.Н. Филатов
«25» мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Профессионально-ориентированный перевод»

Направление подготовки 04.04.01 Химия
(Код и наименование направления подготовки)

**Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная
химия»**
(Наименование магистерской программы)

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «20» апреля 2022 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Профессионально-ориентированный перевод»** относится к факультативным дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный язык».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины:

– подготовка к профессионально-ориентированному переводу научно-технических специальных текстов путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода научно-технических текстов по выбранной специальности;

– отработка грамматических тем, представляющих сложности при переводе в паре языков русский - английский;

– формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Профессионально-ориентированный перевод»** преподается во 2 семестре (очная форма обучения). Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникации	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p>УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);</p> <p>УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат;</p> <p>УК-4.4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы (уровень квалификации – 5) - Анализ опыта</p>

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	34	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,9	34,0	25,5
Самостоятельная работа	1,1	38,0	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Виды контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов	24	-	12	-	12
1.1	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.	12	-	6	-	6
1.2	Техническая терминология: характеристики. Терминология в области информационных систем в цифровой экономике. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.	12	-	6	-	6
2.	Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов	24	-	12	-	12
2.1	Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.	6	-	3	-	3
2.2	Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по теме «Информационные системы в цифровой экономике».	6	-	3	-	3
2.3	Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Информационные системы в цифровой экономике».	6	-	3	-	3

2.4	Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	6	-	3	-	3
3.	Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе	24	-	10	-	14
3.1	Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.	12	-	6	-	6
3.2	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.	12	-	4	-	8
	ИТОГО	72	-	34	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов

1.1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.

1.2. Техническая терминология: характеристики.

Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.

Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов

2.1. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

2.2. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.3. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.4. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.

Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе.

3.1. Системы автоматизации перевода. (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.

3.2. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+
2	– основные приемы перевода;	+		
3	– языковую норму и основные функции языка как системы;	+	+	
4	– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;	+	+	+
Уметь:				
5	– применять основные приемы перевода;	+	+	+
6	– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;	+	+	+
7	– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;		+	+
8	– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста		+	+
Владеть:				
9	– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;		+	+
10	– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	+	+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;		+	+
12	– основной иноязычной терминологией специальности,		+	+
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		

14	– УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	– УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;	+	+	+
		– УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);	+	+	+
		– УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат;	+	+	+
		– УК-4.4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
15	– ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	– ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Практическое занятие 1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность. адекватность, переводимость специальных текстов.	6
2.	Раздел 1	Практическое занятие 2. Техническая терминология: характеристики. Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.	6
3.	Раздел 2	Практическое занятие 3. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.	3
4.	Раздел 2	Практическое занятие 4. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	3
5.	Раздел 2	Практическое занятие 5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	3
6.	Раздел 2	Практическое занятие 6. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	3
7.	Раздел 3	Практическое занятие 7. Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.	6
8.	Раздел 3	Практическое занятие 8. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), оценки за реферат (максимальная оценка 10 баллов) и оценки за практическую работу (максимальная оценка 30 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Основы теоретической и экспериментальной химии
2. Экологический мониторинг
3. Техногенные системы и экологический риск
4. Основы промышленной экологии
5. Основные проблемы химии устойчивого развития

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет: 20 баллов; за контрольную работу 2 – 20 баллов; за контрольную работу 3 – 20 баллов (1 семестр).

Раздел 1. Контрольная работа № 1.

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: перевод текста с листа – 10 баллов,

2 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

**3 задание: письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола – 5 баллов,
оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.**

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге.

Water purification

Water purification is the removal of contaminants from raw water to produce drinking water that is pure enough for human consumption or for industrial use. Substances that are removed during the process include parasites, bacteria, algae, viruses, fungi, minerals (including toxic metals such as Lead, Copper etc.), and man-made chemical pollutants. Many contaminants can be dangerous—but depending on the quality standards, others are removed to improve the water's smell, taste, and appearance. A small amount of disinfectant is usually intentionally left in the water at the end of the treatment process to reduce the risk of re-contamination in the distribution system. Many environmental and cost considerations affect the location and design of water purification plants. There are a number of methods commonly used to purify water. Their effectiveness is linked to the type of contaminant being treated and the type of application the water will be used for.

Filtration: This process can take the form of any of the following:

- Coarse filtration: Also called particle filtration, it can utilize anything from a 1 mm sand filter, to a filter.
- Micro filtration: Uses 1 to 0.1 micron devices to filter out bacteria. A typical implementation of this technique can be found in the brewing process.
- Ultra filtration: Removes pyroxenes, DNA and RNA fragments.
- Reverse osmosis: Often referred to as RO, reverse osmosis is the most refined degree of liquid filtration. Instead of a filter, it uses a porous material acting as a unidirectional sieve that can separate molecular-sized particles.

Distillation: Oldest method of purification. Inexpensive but cannot be used for an on-demand process. Water must be distilled and then stored for later use, making it again prone to contamination if not stored properly. Activated carbon adsorption: Operates like a magnet on chlorine and organic compounds. Ultraviolet radiation: At a certain wavelength, this might cause bacteria to be sterilized and other micro organics to be broken down. Deionization: Also known as ion exchange, it is used for producing purified water on-demand, by passing water through resin beds. Negatively charged (cationic) resin removes positive ions, while positively charged one (anionic) removes negative ions. Continuous monitoring and maintenance of the cartridges can produce the purest water.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал

The students were writing down all the data during the experiment.

The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.

They had already completed the experiment when he came.

This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.

The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.

A number of scientists have confirmed this suggestion.

That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.

According to the wave theory, light consists of rapid vibrations.

In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchhoff obtained a number of fundamental results.

In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign.

Раздел 2. Контрольная работа № 2.

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Устный перевод текста – 10 баллов,

2 задание: письменный перевод 10 предложений (без словаря) – 5 баллов,

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные конструкции.

Solid wastes are generally composed of non-biodegradable and non-compostable biodegradable materials. The latter refer to solid wastes whose biodeterioration is not complete; in the sense that the enzymes of microbial communities that feed on its residues cannot cause its disappearance or conversion into another compound. Parts of liquid waste materials are also considered as solid wastes, where the dredging of liquid wastes will leave solid sedimentation, to which proper waste management techniques should also be applied. Solid waste pollution is when the environment is filled with non-biodegradable and non-compostable biodegradable wastes that are capable of emitting greenhouse gases, toxic fumes, and particulate matters as they accumulate in open landfills. These wastes are also capable of leaching organic or chemical compositions to contaminate the ground where such wastes lay in accumulation. Solid wastes carelessly thrown in streets, highways, and alleyways can cause pollution when they are carried off by rainwater run-offs or by flood water to the main streams, as these contaminating residues will reach larger bodies of water.

2. Письменно переведите предложения (без словаря):

The engine to be installed in this car is very powerful.

Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.

One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.

He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.

The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.

For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.

We know acids and bases to be extremely useful substance.

In this experiment scientists seemed to have included some new compounds.

To understand the nature of this phenomenon was very difficult.

The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Контрольная работа №3. Примеры заданий к контрольной работе №3.

Контрольная работа №3 содержит 3 задания:

1 задание: перевод статьи и составление к ней аннотации – 10 баллов,

2 задание: письменный перевод предложений, содержащих пройденные грамматические конструкции – 5 баллов,

3 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Переведите статью и составьте к ней аннотацию:

What Are the Causes of Solid Waste Pollution?

Causes of solid waste pollution are pollutants from households, industrial units, manufacturing units, commercial establishments, landfills, hospitals and medical clinics. The

pollutants from these places may be in the form of non-biodegradable matter or non-compostable degradable matter.

Trash collected from households often takes the form of plastic bags and organic waste. Solid feces flowing out of homes and into sewers pollute underground water. Commercial establishments also pile up a lot of such waste matter. Industrial units involved in manufacturing produce toxic solid waste, such as slag, from the industrial process of obtaining metals from their ores.

Hospitals and clinics also produce waste in the form of disposable syringes, used test tubes, plastic bags used for collecting blood, cotton swabs and used bandages. Such solid waste needs careful handling and disposal. The soil becomes polluted with dangerous medical waste when such matter is disposed of directly into landfills.

Solid waste is usually dumped in landfills. Landfills are large pits in the ground that act as garbage disposal places. The biodegradable matter in landfills becomes a part of the soil gradually. The toxic non-biodegradable and non-compostable matter poses a health hazard as it does not decompose but mixes with the soil and the underground water.

Industrial incinerators are used to burn trash on a large scale. They cause pollution by emitting greenhouse gases while burning solid waste.

Recycling reduces pollution by cutting down on the amount of waste that sits in landfills and clutter that dirties streets, parks, roadsides, rivers and lakes. Solid waste material that ends up in landfills causes air pollution in the form of methane gas emissions. Recycling more waste reduces the amount of methane that escapes into the air. Recycling also reducing the production of virgin resources which process contributes to pollution.

When products such as glass, paper, plastic, wood and metals are thrown away and left to rot in a landfill, their presence leads to increased pollution. Likewise, trash that is thrown on the ground by pedestrians and motorists increases pollution. That debris scatters about and becomes an eyesore and environmental hazard.

Reclaiming city streets, parks, highways and waterways from the pollution created by trash and debris is a major priority for most cities across the United States. Pollution must constantly be monitored so that it does not get out of control and become overly destructive to the environment. When people are careless with trash, their behavior can ruin land and important waterways.

In a world that is increasingly crowded, recycling is crucial in order to prevent the further sprawl of toxic landfills that threaten the delicate balance of the ecosystem. Support the planet by separating recyclable materials into bins or taking materials to recycling centers.

2. Письменно переведите предложения (без словаря)

1. The phlogiston theory is a theory that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during combustion.

2. The theory attempted to explain burning processes such as combustion and rusting, which are now collectively known as oxidation.

3. The theory of phlogiston was suggested by the German Georg Ernst Stahl in the early 18th century

4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when Lavoisier showed that combustion requires a gas that has mass (oxygen) and could be measured by means of weighing closed vessels

5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular.

6. Davy discovered nine new elements including the alkali metals by extracting them from their oxides with electric current.

7. The current model of atomic structure is the quantum mechanical model.

8. Traditional chemistry starts with the study of elementary particles, atoms, molecules, substances, metals, crystals and etc.

9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas states, in isolation or in combination.

10. The interactions, reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (2 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г. – 400 с.

2. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н., Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г. – 78 с.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г. – 39 с.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению «Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.

6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещенный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.

7. Беляева, И.В. Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;

- <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
- <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
- <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
- <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
- <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
1. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив, электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
2. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
3. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
4. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
6. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.
7. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

8. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Профессионально-ориентированный перевод»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный

		<p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

		<p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека</p> <p>Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

4	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт –	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АБВУ Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021	12 месяцев (ежегодное продление	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Стандартный Russian Edition.	от 07.09.2021	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
6.	O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
7.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	5 лицензий	бессрочно	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10			
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – языковую норму и основные функции языка как системы – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p>

	<p>грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основной иноязычной терминологией специальности. 	
<p>Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально – ориентированном переводе.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (2 семестр)</p> <p>Оценка за практическую работу (2 семестр)</p>

	<p>специальной литературе и компьютерных сетях; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основной иноязычной терминологией специальности; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.</p>	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Профессионально-ориентированный перевод»**

основной образовательной программы

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Теоретическая и экспериментальная химия»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

« » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Свойства и применение поверхностно-активных веществ»**

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена доцентами кафедры коллоидной химии, к.х.н. К.И. Киенской,
к.х.н. И.А. Беловой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры коллоидной химии
« 18 » апреля 2022 г., протокол № 11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой коллоидной химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Свойства и применение поверхностно-активных веществ*» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической, коллоидной и аналитической химии.

Целью дисциплины является получение и последующее применение студентами ключевых представлений о свойствах, методах получения и анализа поверхностно-активных веществ (ПАВ); а также методологических подходов, направленных на решение проблем, связанных с использованием ПАВ в различных областях научной и практической деятельности человека.

Задачи дисциплины:

- знакомство с особенностями строения ПАВ, их классификацией;
- получение представления о физико-химических и коллоидно-химических методах исследования растворов ПАВ; а также методах оценки поведения ПАВ на различных границах раздела фаз;
- освоение теоретических основ получения дисперсных систем, стабилизированных ПАВ.

Курс «*Свойства и применение поверхностно-активных веществ*» преподается во втором семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки

		<p>ПК-4 Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров.</p>	<p>ПК-4.1 Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: современные представления об особенностях строения ПАВ; современные представления о термодинамике поверхностного слоя; современные тенденции развития нанотехнологий; основные способы получения и стабилизации дисперсных систем, содержащих ПАВ, области применения таких композиций; основные методы анализа ПАВ;

уметь: выбрать наиболее технологически применимую схему получения дисперсной системы с заданными характеристиками; обосновать применение различных стабилизаторов при получении дисперсной системы;

владеть: основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения; лабораторными методиками исследования водных и неводных растворов ПАВ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Самостоятельная работа	2,05	74	55,5
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	35,6	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение	<i>3</i>	<i>2</i>	-	<i>1</i>
1.	Раздел 1. Особенности строения ПАВ. Межфазная поверхность	28	4	4	15
2.	Раздел 2. Поведение ПАВ на границе раздела раствор-воздух	36	4	4	15
3.	Раздел 3. Поведение ПАВ на границе жидкость-жидкость и жидкость - твердое тело	39	4	5	20
4.	Раздел 4. Анализ и применение ПАВ	34	4	4	20
	Заключение	4	1	-	4,4
	ИТОГО	144	17	17	74,4

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Основные тенденции развития коллоидной химии. Роль российских и зарубежных ученых в развитии коллоидной химии. Роль поверхностно-активных веществ в современных естественных науках. Современное состояние мембранных технологий.

Раздел 1. Особенности строения ПАВ. Межфазная поверхность. Основные характеристики межфазной поверхности.

Межфазная поверхность – формирование и методы исследования. Определение межфазного натяжения на различных границах раздела фаз. Особенности строения ПАВ и их поведения на различных границах раздела фаз. Строение биологически активных мембран. Мембранные процессы в живых организмах. Мембранный перенос.

Раздел 2. Поведение ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Строение адсорбционных слоев.

Особенности поведения ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Адсорбция. Количественные характеристики адсорбции – абсолютная и избыточная (гиббсовская адсорбция). Адсорбционные пленки ПАВ. Виды изотерм поверхностного натяжения. Расчет и анализ изотерм адсорбции. Поверхностное давление. Экспериментальное определение изотерм поверхностного давления. Весы Ленгмюра. Пленки Ленгмюра-Блоджетт. Растекание жидкостей, эффект Марангони. Пены. Влияние различных факторов на пенообразующую способность.

Раздел 3. Поведение ПАВ на границе жидкость-жидкость и жидкость - твердое тело. Классификация изотерм адсорбции.

Классификация изотерм по Джайлсу. Особенности адсорбции ПАВ из растворов. Адсорбция ПАВ из растворов на твердой поверхности. Мицеллообразование. Определение величин ККМ в средах различной полярности. Солюбилизация как основа моющего действия ПАВ. Числа ГЛБ – расчет и назначение. Классификация эмульсий. Получение эмульсий и их основные характеристики. Макроэмульсии. Наноэмульсии. Микроэмульсии. Применение

эмульсионных форм в мембранных технологиях, пищевой промышленности, медицине и фармацевтике.

Раздел 4. Анализ и применение ПАВ. Новые типы ПАВ.

Анализ ПАВ. Современные методы физико-химического анализа. Определение коллоидно-химических характеристик растворов ПАВ. Применение ПАВ в качестве эмульгаторов, стабилизаторов, моющих композиций. Современные методы синтеза ПАВ. Новые типы ПАВ. Экологически чистые ПАВ. Экстремальное снижение поверхностного и межфазного натяжения. Gemini-ПАВ – синтез, строение и свойства. Особенности коллоидно-химического поведения димерных ПАВ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
<i>Знать:</i>				
современные представления об особенностях строения ПАВ;	+			
современные представления о термодинамике поверхностного слоя; современные тенденции развития нанотехнологий;		+	+	
основные способы получения и стабилизации дисперсных систем, содержащих ПАВ,		+	+	
области применения таких композиций;			+	
основные методы анализа ПАВ;				+
<i>Уметь:</i>				
выбрать наиболее технологически применимую схему получения дисперсной системы с заданными характеристиками;	+	+	+	+
обосновать применение различных стабилизаторов при получении дисперсной системы;	+	+	+	+
<i>Владеть:</i>				
основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения;	+	+	+	+
лабораторными методиками исследования водных и неводных растворов ПАВ.	+	+	+	+
<i>компетенции и индикаторы их достижения</i>				
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода (УК-6.1)	+	+	+	+
Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные (ПК-2)	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ (ПК-2.1)	+	+	+	+
Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров (ПК-4)	Знает принципы разработки технологических процессов, инновационные методы и оборудование для оснащения производственных линий (ПК-4.1)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях,

формирование понимания связей между теоретическими положениями рассматриваемых основ и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Учебным планом подготовки магистров по направлению **04.04.01 «Химия»** предусмотрено проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине **«Свойства и применение поверхностно-активных веществ»** в объеме 17 часов (0,47 зач. ед.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	<u>Практическое занятие 1.</u> Особенности строения ПАВ. Поверхностная активность и способы ее определения. Классификации ПАВ. Примеры ПАВ	1
2	1	<u>Практическое занятие 2.</u> Особенности формирования межфазной поверхности. Способы определения межфазных натяжений	3
3	2	<u>Практическое занятие 1.</u> Элементы термодинамики адсорбции из растворов	2
4	2	<u>Практическое занятие 2.</u> Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел	3
5	3	<u>Практическое занятие 1.</u> Типы поверхностных пленок. Определение параметров адсорбционных слоев. Весы Ленгмюра	2
6	3	<u>Практическое занятие 2.</u> Пены – как типичные лиофобные системы. Пеногасители	2
7	4	<u>Практическое занятие 1.</u> Организованные ансамбли молекул ПАВ. Гидрофильно-липофильный баланс. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Везикулы. Анализ ПАВ	3
8	4	<u>Практическое занятие 2.</u> Анализ ПАВ	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), защита рефератов (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

В процессе самостоятельной работы студенты готовят реферат, посвященный одной из современных тенденций развития коллоидной химии ПАВ, особенностей их строения, поведения и свойств.

Тему реферата студент может выбрать самостоятельно, основываясь на области своих научных интересов, либо получить у преподавателя. Реферат представляет собой обзор литературы по выбранному направлению и включает в себя анализ отечественных и зарубежных периодических изданий. Особое внимание должно быть уделено публикациям последних 2-3-х лет.

№ п/п	Примерная тематика рефератов
1	Микрокапсулирование биологически активных веществ. Микрокапсулирование бактерий и вирусов. Применение микрокапсулированных композиций.
2	Механизмы высвобождения активного вещества из капсулированных систем. Кинетика высвобождения БАВ.
3	Комплексы белок-ПАВ – формирование, основные свойства. Методы изучения комплексов.
4	Получение адсорбционных пленок с помощью весов Ленгмюра. Основные характеристики поверхностных слоев.
5	«Зеленая химия» в производстве косметических композиций. Экологически чистые ПАВ – синтез, свойства.
6	Спектроскопия кругового дихроизма – основа и возможности метода.
7	Адсорбция белков на различных границах раздела фаз. Виды и анализ изотерм адсорбции.
8	Определение изоэлектрической точки (ИЭТ) биологически активных соединений. Влияние различных факторов на величину ИЭТ.
9	Микроэмульсии – особенности получения и поведения. Подбор со-ПАВ. Применение микроэмульсионных систем.
10	Определение ККМ в неводных средах. Солюбилизация обратных мицелл.
11	Везикулы – особенности получения, строение и свойства. Применение везикулярных систем.
12	Аэрозоль ОТ – получение, применение. Особенности коллоидно-химического поведения водных и органических растворов АОТ.
13	Полимеры в технологии лекарственных средств
14	Методы фракционирования полимеров.
15	Методы определения молекулярных масс ПАВ.
16	Адсорбция полимеров. Специфика адсорбции полиэлектролитов.
17	Водорастворимые полимеры. Классификация, специфика растворения и применения.
18	Использование водорастворимых полимеров в качестве стабилизаторов

	эмульсий, пен, суспензий.
19	Водорастворимые полимеры. Межфазные полимерные слои
20	Методы микрокапсулирования. Применение микрокапсул.
21	Полиэлектролиты. Полиэлектролитный и электровязкостной эффекты. Специфика определения молекулярных масс полиэлектролитов.
22	Полиэлектролиты. Комплексы поликислот с катионами металлов.
23	Полиэлектролиты. Полиэлектролитные комплексы.
24	Полиэлектролитные комплексы с регулируемой областью рН растворения
25	Комплексы водорастворимых полимеров с ПАВ.
26	Полиэлектролиты как детоксиканты.
27	Полимерные студни (гели). Классификация, методы получения, применение в фармакопее и косметике.
28	Полиэтиленоксид, полипропиленоксид, проксанолы. Получение, строение, свойства.
29	Поливиниловый спирт и его сополимеры. Получение, строение, свойства, применение в фармакопее и косметике.
30	Полиакриламид и его сополимеры. Получение, строение, свойства, применение.
31	Поливинилпирролидон. Получение, строение, свойства, применение в фармакопее и косметике.
32	Полиакриловая и полиметакриловая кислоты. Получение, строение, свойства, применение в фармакопее и косметике.
33	Водорастворимые эфиры целлюлозы. Получение, строение, свойства, применение.
34	Катионные ПЭ – особенности строения и свойства.
35	Гидроколлоиды. Области применения.
36	Хитозаны. Строение, свойства применение в фармакопее и косметике.
37	Гиалауриновая кислота. Строение, свойства, применение.
38	Гуминовые кислоты. Получение, строение, свойства, применение.
39	Полиэлектролиты антисептики.
40	Белки. Иммунохимический анализ белков-онкомаркеров
41	Полипептиды. Полипептидные антибиотики.
42	Полиорганосилоксаны в медицине и косметике.
43	Термотропные и лиотропные жидкокристаллические системы на основе полимеров.
44	Пленки Ленгмюра-Блоджетт. Получение и применение.
45	Точка Поккельс. Историческая справка и современные методы определения параметров поверхностных слоев ПАВ.
46	Коллоидно-химические свойства растворов фармацевтических субстанций.
47	Оценка токсикологических характеристик ПАВ и ВМС.
48	Преимущества обратных эмульсий в косметической промышленности
49	Наноэмульсии и микроэмульсии – сходства и различия.
50	Нанотехнологии в фармацевтической промышленности.

Реферат защищается в виде доклада с презентацией, после которого докладчик отвечает на вопросы аудитории – студентов и преподавателя. Максимальная оценка за реферат (письменно) – 10 баллов; за доклад и ответы на вопросы - 10 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов. Каждая контрольная работа содержит по 5 вопросов, ответ на каждый вопрос оценивается в 4 балла.

Разделы 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

Примеры контрольных вопросов:

1. Что называют межфазной поверхностью?
2. Условия формирования межфазной поверхности.
3. Поверхностное и межфазное натяжение. Методы их измерения.
4. Поправки, необходимые при экспериментальном определении межфазного натяжения.
5. Метод капиллярного поднятия. Капиллярная постоянная - методы расчета, назначение.
6. Метод веса – объема капли. Точность метода. Уравнение Тэйта.
7. Растекание жидкостей. Особенности растекания жидкостей по поверхности твердого тела и другой жидкости. Правило Антонова.
8. Адсорбция. Термодинамическое определение. Методы расчета абсолютной и гиббсовской адсорбции. Фундаментальное уравнение Гиббса и его анализ.
9. Анализ изотерм гиббсовской адсорбции для различных координат. Адсорбционная азеотропия.
10. Изотермы поверхностного и межфазного натяжения. Уравнение Шишковского. Анализ констант данного уравнения.
11. Адсорбционные пленки ПАВ – пленки типа G, L1, L2, I и S. Весы Ленгмюра, определение параметров адсорбционного слоя.
12. Экспериментальное определение констант уравнения Шишковского.
13. Пены – строение и свойства.
14. Зависимость пенообразующей способности от различных факторов.
15. Влияние строения ПАВ на пенообразующую способность.

Примеры билетов к контрольной работе №1

Вариант №1

Студент _____

Группа _____

1. Межфазная поверхность – формирование, основные свойства. Отличие свойств межфазных поверхностей жидкость – жидкость от поверхностей жидкость - твердое.
2. Изобразите формулы 3 индивидуальных растворимых в воде веществ, одно из которых хорошо пенится в водном растворе, другое – плохо и третье – не пенится вовсе. Дайте необходимые пояснения.
3. Для определения поверхностного натяжения воды при 20 °С взвешивали капли, отрывающиеся от капилляра, и измеряли диаметр шейки капли в момент ее отрыва. Оказалось, что масса 318 капель воды равна 5 г., а диаметр шейки капли составил 0,7 мм. Рассчитайте поверхностное натяжение воды. Плотность воды при данной температуре составляет 0,999 г/см³. При расчетах учтите неполный отрыв капли от капилляра.
4. Предложите любую (одну) методику определения межфазного натяжения хлороформ-вода (кратко опишите суть метода и алгоритм расчета).
5. Изобразите изотерму поверхностного натяжения для смеси ПАВ, указав конкретные ПАВ и приблизительный состав смеси. Дайте краткие пояснения.

Вариант №2

Студент _____

Группа _____

1. Дайте определение поверхностному и межфазному натяжению. Опишите свойства межфазных поверхностей жидкость – жидкость от поверхностей жидкость – твердое.
2. Предложите смесь из 2-3 ПАВ, которая обладает хорошей пенообразующей способностью в водных растворах.
3. Рассчитайте межфазное натяжение в системе CaF_2 – вода, зная, что растворимость частиц фторида кальция диаметром 0,3 мкм превышает растворимость крупных кристаллов на 18% при температуре 293 К. Плотность частиц примите равной 2,5 г/см³.
4. Предложите любую (одну) методику определения поверхностного натяжения этанола (кратко опишите суть метода и алгоритм расчета).
5. Изобразите любую изотерму межфазного натяжения и проанализируйте ее.

Разделы 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Примеры контрольных вопросов:

1. Шкалы ГЛБ. Числа ГЛБ – расчет и назначение. Достоинства и недостатки известных шкал ГЛБ.
2. Мицеллообразование. Определение ККМ. Факторы, влияющие на ККМ. Особенности мицеллообразования в неводных средах.
3. Солюбилизация. Изотермы солюбилизации и их анализ. Солюбилизация как основа моющего действия ПАВ.
4. Эмульсии – получение и основные характеристики. Макро -, микро – и наноэмульсии. Сходства и различия. Применение эмульсионных систем.
5. Параметр упаковки – расчет и назначение.
6. Gemini-ПАВ. Синтез, основные свойства. Перспективы использования в современных технологиях.
7. Сверхкритическое снижение поверхностного и межфазного натяжения. Фторсодержащие ПАВ. Достоинства и недостатки.
8. Классификация изотерм по Джайлсу. Физическая и химическая адсорбция.
9. Метод Гриффина для расчета чисел ГЛБ,
10. Метод Дэвиса для расчета чисел ГЛБ. Достоинства и недостатки метода.
11. Условия микроэмульгирования. Свойства микроэмульсионных систем. Подбор со-ПАВ.
12. Термодинамика мицеллообразования. Особенности мицеллообразования в неводных средах.
13. Термодинамический подход Русанова к описанию солюбилизации. Практическое применение солюбилизации.
14. Факторы, влияющие на ККМ. Экспериментальное определение ККМ высших порядков.
15. Везикулы – строение и свойства.

Примеры билетов к контрольной работе №2

Вариант №1

Студент _____

Группа _____

1. Можно ли, зная только структурную формулу ПАВ, прогнозировать его поведение в растворах различной полярности? Ответ обоснуйте, приведя конкретные примеры.
2. При каких условиях возможно образование везикул?
3. Изобразите (схематично) зависимость размеров капель прямой эмульсии от концентрации в широком интервале а) ионного ПАВ и б) неионного, выступающих в качестве стабилизатора.
4. Что такое ККМ²? Предложите методику ее определения.

Вариант №2

Студент _____

Группа _____

1. Что такое солублизация?
2. Термодинамика мицеллообразования в водных средах. Расчет термодинамических потенциалов.
3. Рассчитайте числа ГЛБ для 5 гомологов метанола.
4. Что называют параметром упаковки? Какие экспериментальные данные необходимы для его расчета?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет - 40 баллов. Зачетное задание состоит из 5 вопросов, каждый из которых оценивается в 8 баллов.

8.3.1. Теоретические вопросы и примеры экзаменационных билетов

Итоговый контроль освоения материала курса проводится в форме устного экзамена. Экзамен по дисциплине *«Свойства и применение поверхностно-активных веществ»* включает вопросы по материалу всех четырех разделов учебной программы. Экзаменационный билет состоит из 5-ти вопросов, относящихся к разным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: каждый правильный ответ 8 баллов. Максимально общая оценка составляет 100 баллов.

Перечень теоретических вопросов на экзамене

1. Адсорбция. Термодинамическое определение. Методы расчета абсолютной и гиббсовской адсорбции. Фундаментальное уравнение Гиббса и его анализ.
2. Анализ изотерм гиббсовской адсорбции для различных координат. Адсорбционная азеотропия.
3. Изотермы поверхностного и межфазного натяжения. Уравнение Шишковского. Анализ констант данного уравнения.
4. Адсорбционные пленки ПАВ – пленки типа G, L1, L2, I и S. Весы Ленгмюра, определение параметров адсорбционного слоя.
5. Экспериментальное определение констант уравнения Шишковского.
6. Пены – строение и свойства.
7. Зависимость пенообразующей способности от различных факторов.
8. Влияние строения ПАВ на пенообразующую способность.
9. Что называют межфазной поверхностью?
10. Условия формирования межфазной поверхности.
11. Поверхностное и межфазное натяжение. Методы их измерения.

12. Поправки, необходимые при экспериментальном определении межфазного натяжения.
13. Метод капиллярного поднятия. Капиллярная постоянная - методы расчета, назначение.
14. Метод веса – объема капли. Точность метода. Уравнение Тэйта.
15. Растекание жидкостей. Особенности растекания жидкостей по поверхности твердого тела и другой жидкости. Правило Антонова.
16. Шкалы ГЛБ. Числа ГЛБ – расчет и назначение. Достоинства и недостатки известных шкал ГЛБ.
17. Мицеллообразование. Определение ККМ. Факторы, влияющие на ККМ. Особенности мицеллообразования в неводных средах.
18. Солюбилизация. Изотермы солюбилизации и их анализ. Солюбилизация как основа моющего действия ПАВ.
19. Эмульсии – получение и основные характеристики. Макро -, микро – и наноэмульсии. Сходства и различия. Применение эмульсионных систем.
20. Параметр упаковки – расчет и назначение.
21. Gemini-ПАВ. Синтез, основные свойства. Перспективы использования в современных технологиях.
22. Сверхкритическое снижение поверхностного и межфазного натяжения. Фторсодержащие ПАВ. Достоинства и недостатки.
23. Классификация изотерм по Джайлсу. Физическая и химическая адсорбция.
24. Метод Гриффина для расчета чисел ГЛБ,
25. Метод Дэвиса для расчета чисел ГЛБ. Достоинства и недостатки метода.
26. Условия микроэмульгирования. Свойства микроэмульсионных систем. Подбор со-ПАВ.
27. Термодинамика мицеллообразования. Особенности мицеллообразования в неводных средах.
28. Термодинамический подход Русанова к описанию солюбилизации. Практическое применение солюбилизации.
29. Факторы, влияющие на ККМ. Экспериментальное определение ККМ высших порядков. Везикулы – строение и свойства.
30. Анализ ПАВ. Определение структуры ПАВ. Оценка коллоидно-химического поведения ПАВ на различных границах раздела фаз.

8.4. Структура и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине «*Свойства и применение поверхностно-активных веществ*» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по всем 4 разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 5-ти вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример экзаменационного билета:

<p>«Утверждаю»</p> <p>Зав. каф. Назаров В.В.</p> <p>_____</p> <p>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>кафедра коллоидной химии</p>
	<p>04.04.01 Химия</p> <p>Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>

Билет № 1

1 Вопрос. Изотермы поверхностного натяжения. Виды и анализ. Уравнение Шишковского.

2 Вопрос. Особенности коллоидно-химического поведения микроэмульсий.

3 Вопрос. Принципы подбора стабилизаторов. Расчет чисел ГЛБ.

4 Вопрос. Истинорастворимые ПАВ. Особенности строения и свойств.

5 Вопрос. Экспериментально получено значение коэффициента растекания гептанола по воде, равное 37 мН/м. Рассчитайте межфазное натяжение на границе вода-гептанол, принимая значения поверхностных натяжений воды и гептанола 71,96 и 26,1 мН/м, соответственно

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Назаров, А. С. Гродский, Н. А. Шабанова [и др.] ; Под редакцией проф. В. В. Назарова и доц. А. С. Гродского. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, **2022**.
2. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – 3-е изд., стер., испр. перепеч. с изд. 1989г. – М.: Альянс, 2004. – 464 с.
3. Практикум по технологии косметических средств. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ и полимеров; под редакцией В. Кима, А.С. Гродского. - М. Изд-во Топ-книга, 2003. – 143 с.
4. Саутина, Н.В., Галяметдинов Ю.Г. Микроэмульсионные самоорганизующиеся среды для направлений доставки лекарственных и биологически активных веществ: учебное пособие / Н.В. Саутина, Ю.Г. Галяметдинов. – Казань, 2018. – 96 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ролдугин В.И. Физико-химия поверхности. – Долгопрудный.: Издательский дом Интеллект. – 2008. – с. 565.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал. ISSN: 0023-2912
2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN:0001-8686
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN:0021-9797
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN:0927-7757
6. «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.sciencedirect.com>.
- <http://pubs.acs.org>.
- <http://www.informaworld.com>.
- <http://www.nature.com>.
- <http://scitation.aip.org>.
- <http://www3.interscience.wiley.com>.
- <http://www.springerlink.com>
- <http://www.science.com>
- <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>
- <http://www.elibrary.ru>
- <https://www.nature.com/nrmicro/>
- <http://journals.asm.org/>.
- <https://www.springer.com/journal/253/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Свойства и применение поверхностно-активных веществ*» проводятся в форме контактной (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками микроорганизмов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Перечень ресурсов.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам ПАВ; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office	Контракт № 28-	12 месяцев	Лицензия на ПО,	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	35ЭА/2020 от 26.05.2020	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее участие в образовательных процессах.	
3	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Разделы 1,2.	<p><i>Знает:</i> современные представления об особенностях строения ПАВ; современные представления о термодинамике поверхностного слоя; современные тенденции развития нанотехнологий;</p> <p><i>Умеет:</i> выбрать наиболее технологически применимую схему получения дисперсной системы с заданными характеристиками; обосновать применение различных стабилизаторов при получении дисперсной системы;</p>	Оценка за контрольную работу №1

	<p><i>Владеет:</i> основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения; лабораторными методиками исследования водных и неводных растворов ПАВ.</p>	
Раздел 3,4.	<p><i>Знает:</i> современные представления о термодинамике поверхностного слоя; современные тенденции развития нанотехнологий; основные способы получения и стабилизации дисперсных систем, содержащих ПАВ, области применения таких композиций; основные методы анализа ПАВ</p> <p><i>Умеет:</i> выбрать наиболее технологически применимую схему получения дисперсной системы с заданными характеристиками; обосновать применение различных стабилизаторов при получении дисперсной системы;</p> <p><i>Владеет:</i> основными методами коллоидной химии при разработке составов различного назначения; лабораторными методиками исследования водных и неводных растворов ПАВ.</p>	Оценка за контрольную работу №2, оценка за реферат.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Свойства и применение поверхностно-активных веществ»**

**основной образовательной программы
04.04.01 Химия**

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Современная химия и химическая безопасность»**

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена доцентом кафедры общей и неорганической химии,
к.х.н. И.М. Артеминой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической
химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2022 г., протокол №5

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.2.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр - экзамен)	21
8.3.	Структура и примеры билетов для экзамена	23
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
9.1.	Рекомендуемая литература	25
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	25
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	25
10.	Методические указания для обучающихся	26
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
11.	Методические указания для преподавателей	27
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	29
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	33
13.2.	Учебно-наглядные пособия	33
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	34
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	34
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	34
14.	Требования к оценке качества освоения программы	36
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **04.04.01 Химия**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **общей и неорганической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Современная химия и химическая безопасность»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана (**Б1.В.ДВ.01.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии.

Цель дисциплины – изучение способов использования химии при решении задач в области оценки и снижения техногенных и экологических рисков, получение и последующее применение студентами ключевых представлений и методологических подходов, направленных на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой.

Задачи дисциплины:

- формирование представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей воздействия различных природных и антропогенных процессов;
- освоение методов идентификации опасности, методов качественной и количественной оценки экологического риска, анализа и управления риском;
- знакомство с методами предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий аварий и катастроф.

Дисциплина **«Современная химия и химическая безопасность»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Современная химия и химическая безопасность»** при подготовке магистров по направлению подготовки **04.04.01 Химия** магистерская программа – **«Теоретическая и экспериментальная химия»** направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах</p>	<p>Анализ опыта: профессиональные компетенции, устанавливаемые программой магистратуры, формируются на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников (далее – иные требования, предъявляемые к выпускникам).</p>
		<p>ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;
- природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду;
- роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах;
- подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска;
- основные принципы экологической безопасности;
- правовые основы обеспечения безопасности.

Уметь:

- определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности;
- оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду;
- использовать приемы токсикологического нормирования;
- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.

Владеть:

- методами качественного и количественного оценивания экологического риска;
- методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций;
- методами анализа и прогнозирования экологического риска.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	34	1	34,4
Лекции	0,5	17	0,5	17
Практические занятия (ПЗ)	0,5	17	0,5	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2	74	2	74
Подготовка индивидуального задания	2	37	2	37
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37		37
Виды контроля:				
Экзамен	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен			

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	25,5	1	25,5
Лекции	0,5	12,75	0,5	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,5	12,75	0,5	12,75
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2	55,5	2	55,5
Подготовка индивидуального задания	2	27,75	2	27,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		27,75		27,75
Виды контроля:				
Экзамен	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Окружающая среда как система. Идентификация опасностей	14	2	2	10
1.1.	Основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы	7	1	1	5
1.2.	Классификация источников опасных воздействий. Опасные природные явления	7	1	1	5
2	Раздел 2. Антропогенные воздействия на окружающую среду	22	5	5	12
2.1.	Техногенные системы: определение и классификация	6	1	1	4
2.2.	Токсикология. Экологическое нормирование	8	2	2	4
2.3.	Излучение и его воздействие на окружающую среду	8	2	2	4
3	Раздел 3. Технология и современная химия в защите окружающей среды	21	3	3	15
3.1.	Методы очистки сточных вод	7	1	1	5
3.2.	Методы очистки атмосферы	7	1	1	5
3.3.	Твердые отходы: переработка, захоронение	7	1	1	5
4.	Раздел 4. Место химических производств в концепции устойчивого развития	16	2	2	12
4.1.	Химическая опасность – особая категория техногенной опасности	8	1	1	6

4.2.	Основы управления безопасностью химических производств	8	1	1	6
5.	Раздел 5. Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды	18	3	3	12
5.1.	Основы теории опасностей	6	1	1	4
5.2.	Техногенные и экологические риски	6	1	1	4
5.3.	Оценка риска	6	1	1	4
6.	Раздел 6. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности	17	2	2	13
6.1.	Нормативно-правовые вопросы охраны окружающей среды	7	1	1	5
6.2.	Методы управления природопользованием	10	1	1	8
	ИТОГО	108	17	17	74
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Окружающая среда как система. Идентификация опасностей.

1.1. Основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость. Динамическое равновесие в природной среде. Гидрологический цикл, круговорот энергии и вещества, фотосинтез. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность человека в природной среде. Естественные “питательные” циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы. Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития.

1.2. Классификация источников опасных воздействий. Опасные природные явления. Идентификация опасностей: классификация источников опасных воздействий, определение возможных ущербов. Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др.; лесные пожары, наводнения. Параметры опасных природных явлений и оценка риска чрезвычайных ситуаций. Современные климатические модели – основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.

Раздел 2. Антропогенные воздействия на окружающую среду.

2.1. Техногенные системы: определение и классификация. Развитие производительных сил и рост народонаселения – важнейшие антропогенные факторы. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Глобальные экологические проблемы.

2.2. Токсикология. Экологическое нормирование. Методы оценки воздействия токсических веществ на человека и окружающую среду. Совместное действие токсических веществ. Аддитивное воздействие. Синергизм и антагонизм. Пороговая и беспороговая концепции. Основные токсикологические характеристики. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Предельно допустимая экологическая нагрузка. Зоны экологического риска. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнений.

2.3. Излучение и его воздействие на окружающую среду. Ионизирующее и неионизирующее излучение. Природные и антропогенные источники излучений. Особенности воздействия неионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Особенности воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Единицы измерения дозовых нагрузок (поглощенная, эквивалентная, эффективная эквивалентная, коллективная эффективная эквивалентная, полная коллективная эффективная эквивалентная дозы). Особенности ядерного топливного цикла, проблема захоронения радиоактивных отходов. Стохастические и нестохастические эффекты воздействия излучений на человека и окружающую среду, методы оценки последствий воздействия ионизирующих излучений.

Раздел 3. Технологии и современная химия в защите окружающей среды.

3.1. Методы очистки сточных вод. Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Комплексная система очистки сточных вод.

3.2. Методы очистки атмосферы. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Улавливание аэрозолей.

3.3. Твердые отходы: переработка и захоронение. Свойства твердых отходов: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая обработка отходов. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов.

Раздел 4. Место химических производств в концепции устойчивого развития.

4.1. Химическая опасность – особая категория техногенной опасности. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности. Аварийная ситуация – чрезвычайный фактор воздействия на окружающую среду. Классификация аварийных ситуаций. Анализ причин возникновения аварий. Оценка последствий. Крупномасштабные выбросы и специфика их воздействия на окружающую природную среду.

4.2. Основы управления безопасностью химических производств. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий. Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств. Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду.

Раздел 5. Принципы обеспечения экологической безопасности человека и окружающей среды

5.1. Основы теории опасностей. Опасное состояние, его параметры. Классификация опасностей. Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы опасных воздействий. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Шкала опасностей.

5.2. Техногенные и экологические риски. Риск, уровень риска, его расчет. Эволюция концепции безопасности к концепции приемлемого риска. Методология оценки риска – основа для количественного определения и сравнения опасных факторов,

воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Неопределенность в оценке риска. Риски от воздействия нескольких опасностей.

5.3. Оценка риска. Региональная оценка риска. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Основы глобального экологического прогнозирования возможных изменений в окружающей среде под влиянием хозяйственной деятельности. Пути предотвращения и минимизации негативного воздействия.

Раздел 6. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности.

6.1. Нормативно-правовые вопросы охраны окружающей среды. Законодательные и нормативные документы. Экологическое законодательство. Государственные стандарты, строительные нормы и правила. Санитарные правила и нормы. Экологический паспорт предприятия.

6.2. Методы управления природопользованием. Система экологического мониторинга Экологическая экспертиза проектов, лицензирование природопользования, экологическое сертифицирование, декларирование безопасности опасных промышленных объектов, экологический аудит. Экологическая безопасность и страхование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:							
1	– понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы		+	+	+	+	+	+
2	- природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду		+	+	+	+	+	+
3	- роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах		+	+	+	+	+	+
4	- подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска		+	+	+	+	+	+
5	- основные принципы экологической безопасности		+	+	+	+	+	+
6	- правовые основы обеспечения безопасности		+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
5	- определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности		+	+	+	+	+	+
6	- оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду		+	+	+	+	+	+
7	- использовать приемы токсикологического нормирования		+	+	+	+	+	+
8	- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций		+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
9	- методами качественного и количественного оценивания экологического риска		+	+	+	+	+	+
10	- методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций		+	+	+	+	+	+
11	- методами анализа и прогнозирования экологического риска		+	+	+	+	+	+
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения						
12	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	+	+	+	+	+	+

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения						
13	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах	+	+	+	+	+	+
14	ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17 акад. ч. во 2 семестре (разделы 1, 2, 3, 4, 5 и 6).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1 Гидрологический цикл, круговорот энергии и вещества, фотосинтез.	1
2	1	Практическое занятие 2 Стихийные природные воздействия.	1
3	2	Практическое занятие 3 Токсичность веществ. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений.	1
4	2	Практическое занятие 4 Расчетные методы определения токсикологических характеристик веществ (ХПК, ВДК, БПК).	2
5	2	Практическое занятие 5 Эмпирические правила оценки токсичности соединений.	1
6	2	Практическое занятие 6 Решение задач на определение эффективной дозы облучения, которую за год получает человек.	1
7	3	Практическое занятие 7 Стоимостная оценка риска. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды в результате выбросов в атмосферу.	1
8	3	Практическое занятие 8 Расчет платежей за загрязнение окружающей среды в результате сбросов в водные объекты.	1
9	3	Практическое занятие 9 Расчет платежей за загрязнение окружающей среды в результате размещения твердых отходов на полигонах.	1
10	4	Практическое занятие 10 Крупномасштабные пожары: авария 20 октября 1944 года в Кливленде и авария 19 ноября 1984 года в Сан-Хуан-Иксуатепек (Мексика). Взрывы: авария 1 июня 1974 г. в Фликсборо (Великобритания) и авария трубопровода под Уфой (1989 г.)	1
11	4	Практическое занятие 11 Токсические выбросы: авария в Севезо (Италия) и авария 3 декабря 1984 г. в Бхопале (Индия). Аварии на АЭС: авария на Чернобыльской АЭС и авария на АЭС «Фукусима-1».	1
15	5	Практическое занятие 12 Риск, его расчет, уровень риска. Риски от воздействия нескольких опасностей.	1

16	5	Практическое занятие 13 Индивидуальный и коллективный риск. Уровни индивидуального риска.	1
17	5	Практическое занятие 14 Решение задач на определение индивидуального риска погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести.	1
18	6	Практическое занятие 15 Методы управления природопользованием. Оценка воздействия на окружающую среду.	1
19	6	Практическое занятие 16 Экологическая экспертиза, лицензирование, сертифицирование, экологический аудит.	1

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Современная химия и химическая безопасность**» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 74 ч во 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку индивидуального задания для самостоятельной работы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы и индивидуальное задание для самостоятельной работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов: две контрольные работы оцениваются максимально в 15 баллов и одна – в 10 баллов. 20 баллов отводится на индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Разделы 1, 2 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий, по 3 балла за каждое задание.

Задание 1.1.

1. Во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($BPK_{п}=3500 \text{ мгO}_2/\text{л}$) речной водой ($BPK_{п}=2,0 \text{ мгO}_2/\text{л}$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мгO}_2/\text{л}$). При $T=25 \text{ }^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $8,5 \text{ мгO}_2/\text{л}$.
2. Во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($BPK_{п}=4000 \text{ мгO}_2/\text{л}$) речной водой ($BPK_{п}=3,2 \text{ мгO}_2/\text{л}$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мгO}_2/\text{л}$). При $T=25 \text{ }^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $8,5 \text{ мгO}_2/\text{л}$.
3. Во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($BPK_{п}=2700 \text{ мгO}_2/\text{л}$) речной водой ($BPK_{п}=3,2 \text{ мгO}_2/\text{л}$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мгO}_2/\text{л}$). При $T=25 \text{ }^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $7,8 \text{ мгO}_2/\text{л}$.

Задание 1.2.

1. Определить $XPK_{\text{теор}}$ соединения $C_7H_{15}OH$.
2. Определить $XPK_{\text{теор}}$ соединения $C_8H_{17}OH$.
3. Определить $XPK_{\text{теор}}$ соединения $C_{10}H_{21}OH$.

Задание 1.3.

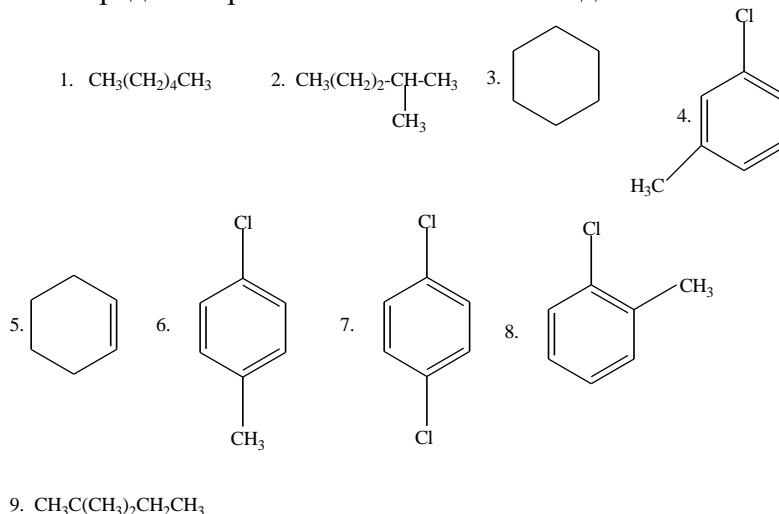
1. Рассчитать $ВДК_{р.з.}$ соединения $CH_3-C(=O)-CH(CH_3)-CH=CH-OH$

2. Рассчитать $ВДК_{р.з.}$ соединения $CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)-OH$

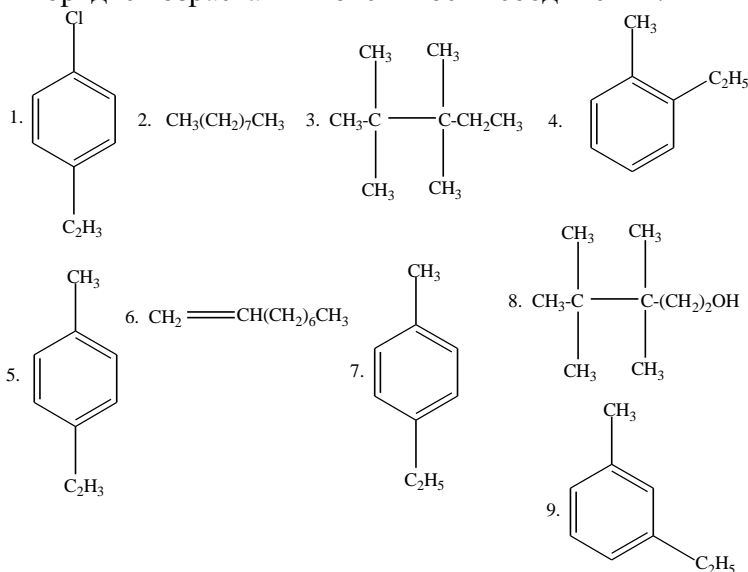
3. Рассчитать $ВДК_{р.з.}$ соединения $CH_3-CH_2-C(CH_2H_5)=CH-COOH$

Задание 1.4.

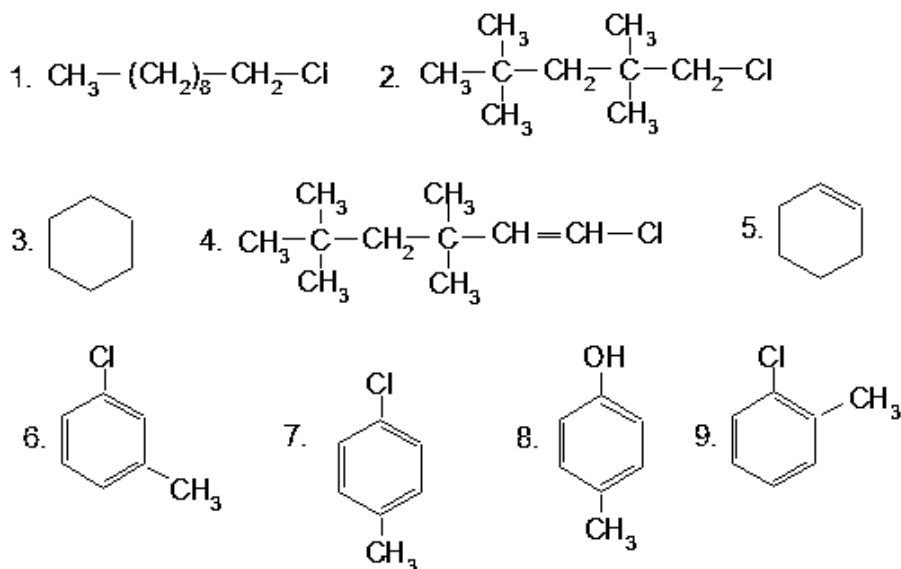
1. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



2. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



3. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



Задание 1.5.

В результате синтеза Вами получено новое соединение. Опишите, какие, по Вашему мнению, действия и их последовательность Вы предпримите, чтобы описать его токсикологические свойства. Какие проблемы могут возникнуть?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий, по 3 балла за каждое задание.

Задание 2.1.

1. Пользуясь данными табл. 1, рассчитайте, какому облучению подвергается человек в течение года, если он – городской житель, живущий в многоэтажном каменном доме, постоянно работающий в помещении, выкуривающий в день две пачки сигарет. Просмотр телепрограмм занимает три часа в день. Один раз в год человек совершает полет на самолете в течение 12 часов. Каков вклад (в %) каждого вида деятельности в суммарное облучение?

Таблица 1. Доза облучения, получаемая человеком при различных видах деятельности

№	Условия облучения	Доза облучения
1	Фоновое на открытом воздухе	30 мБэр/год
2	Фоновое в многоэтажном каменном доме	36 мБэр/год
3	Фоновое в деревянном доме	12 мБэр/год
4	Просмотр телепередач	1 мкБэр/ч
5	Полет на сверхзвуковом самолете	4 мБэр/ч
6	Выкуривание 1 пачки сигарет	9 мБэр
7	Рентгенография зубов	3 Бэр
8	Рентгеноскопия желудка	30 Бэр
9	Рентгеноскопия органов дыхания	20 Бэр

2. Пользуясь данными табл. 1, рассчитайте, какому облучению подвергается человек в течение года, если он – сельский житель, работающий на открытом воздухе, живущий в деревянном доме, выкуривающий в день одну пачку сигарет. Просмотр телепрограмм занимает три часа в день. Один раз в год человек совершает полет на самолете в гости. Длительность полета – 18 часов. Каков вклад (в %) каждого вида деятельности в суммарное облучение?

Таблица 1. Доза облучения, получаемая человеком при различных видах деятельности

№	Условия облучения	Доза облучения
1	Фоновое на открытом воздухе	30 мБэр/год
2	Фоновое в многоэтажном каменном доме	36 мБэр/год
3	Фоновое в деревянном доме	12 мБэр/год
4	Просмотр телепередач	1 мкБэр/ч
5	Полет на сверхзвуковом самолете	4 мБэр/ч
6	Выкуривание 1 пачки сигарет	9 мБэр
7	Рентгенография зубов	3 Бэр
8	Рентгеноскопия желудка	30 Бэр
9	Рентгеноскопия органов дыхания	20 Бэр

3. Пользуясь данными табл. 1, рассчитайте, какому облучению подвергается человек в течение года, если он – житель небольшого города, живущий в деревянном доме и работающий на открытом воздухе 8 часов в сутки, выкуривающий в день одну пачку сигарет. Просмотр телепрограмм занимает около двух часов в день. Два раза в год совершает полет на самолете общей продолжительностью 16 часов. Каков вклад (в %) каждого вида деятельности в суммарное облучение?

Таблица 1. Доза облучения, получаемая человеком при различных видах деятельности

№	Условия облучения	Доза облучения
1	Фоновое на открытом воздухе	30 мБэр/год
2	Фоновое в многоэтажном каменном доме	36 мБэр/год
3	Фоновое в деревянном доме	12 мБэр/год
4	Просмотр телепередач	1 мкБэр/ч
5	Полет на сверхзвуковом самолете	4 мБэр/ч
6	Выкуривание 1 пачки сигарет	9 мБэр
7	Рентгенография зубов	3 Бэр
8	Рентгеноскопия желудка	30 Бэр
9	Рентгеноскопия органов дыхания	20 Бэр

Задание 2.2.

1. Определить эффективную дозу облучения организма в целом за год, ткани и органы которого были равномерно облучены разными видами радиоактивных излучений (α – излучением, β – излучением и γ – излучением). Поглощенная доза для организма в целом равна 0,2 Гр.

Таблица 2. Взвешивающие коэффициенты (W_R) для различных видов излучений

Излучение	W_R
Фотоны любых энергий	1
Электроны любых энергий	1
Нейтроны с энергией:	
<10 кэВ	5
10 кэВ < E < 100 кэВ	10
100 кэВ < E < 2 МэВ	20
2 МэВ < E < 20 МэВ	10
20 МэВ < E	5
Протоны с E более 2 МэВ	5
Альфа частицы	20

Таблица 3. Взвешивающие коэффициенты (W_T) для различных органов и тканей.

Ткань или орган	W_T
Половые железы	0,20
Красный костный мозг	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Молочные железы	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа	0,01
Поверхность костей	0,01
Остальные органы	0,05
Организм в целом	1

2. Определить эффективную дозу облучения организма в целом, если легкими получена поглощенная доза 0,2 Гр γ – излучением, печенью – 2 Гр γ – излучением.

Таблица 2. Взвешивающие коэффициенты (W_R) для различных видов излучений

Излучение	W_R
Фотоны любых энергий	1
Электроны любых энергий	1
Нейтроны с энергией:	
<10 кэВ	5
10 кэВ < E < 100 кэВ	10
100 кэВ < E < 2 МэВ	20
2 МэВ < E < 20 МэВ	10
20 МэВ < E	5
Протоны с E более 2 МэВ	5
Альфа частицы	20

Таблица 3. Взвешивающие коэффициенты (W_T) для различных органов и тканей.

Ткань или орган	W_T
Половые железы	0,20
Красный костный мозг	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Молочные железы	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа	0,01
Поверхность костей	0,01
Остальные органы	0,05
Организм в целом	1

3. Определить эффективную дозу облучения организма в целом за год, ткани и органы которого были равномерно облучены разными видами радиоактивных излучений (α – излучением, β – излучением и γ – излучением). Поглощенная доза для организма в целом равна 1,5 Гр.

Таблица 2. Взвешивающие коэффициенты (W_R) для различных видов излучений

Излучение	W_R
Фотоны любых энергий	1
Электроны любых энергий	1
Нейтроны с энергией:	
<10 кэВ	5
10 кэВ < E < 100 кэВ	10
100 кэВ < E < 2 МэВ	20
2 МэВ < E < 20 МэВ	10
20 МэВ < E	5
Протоны с E более 2 МэВ	5
Альфа частицы	20

Таблица 3. Взвешивающие коэффициенты (W_T) для различных органов и тканей.

Ткань или орган	W_T
Половые железы	0,20
Красный костный мозг	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Молочные железы	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа	0,01
Поверхность костей	0,01
Остальные органы	0,05
Организм в целом	1

Вопрос 2.3.

1. Воздействие неионизирующих излучений на живые организмы.
2. Воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду.

Вопрос 2.4.

1. Антропогенные источники излучения в окружающей среде.
2. Естественные источники излучения в окружающей среде.

Вопрос 2.5.

1. Плюсы и минусы ядерной энергетики и гидроэнергетики.
2. Плюсы и минусы ядерной энергетики и энергии перемещения воздушных масс.
3. Плюсы и минусы ядерной и солнечной энергетики.

Разделы 1, 2, 4, 5 и 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 3 балла за 1 и 2 вопрос и 4 балла – за 3 вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Экологический мониторинг. Основные задачи и направления деятельности мониторинга.
2. Эволюция концепции нулевой безопасности – к концепции приемлемого риска.
3. Законодательство в области промышленной и экологической безопасности.

Вопрос 3.2.

1. Авария под Уфой. Уроки.
2. Авария на АЭС «Фукусима-1». Уроки.
3. Авария Фликсборо (Великобритания). Уроки.

Вопрос 3.3.

1. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая для гражданина Иванова, проживающего в населенном пункте (количество жителей - 420 человек), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 18 лет 36 человек погибли и 275 пострадали. Гражданин Иванов ежегодно выезжает на 4 недели на отдых и 4 недели проводит в командировках. Он работает 40 часов в неделю вне своего населенного пункта.
2. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая для гражданина Иванова, проживающего в населенном пункте (количество жителей - 250 человек), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 20 лет 15 человек погибли и 330 пострадали. Гражданин Иванов ежегодно выезжает на 4 недели на отдых и 2 недели проводит в командировках. Он работает 40 часов в неделю вне своего населенного пункта.
3. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая для гражданина Иванова, проживающего в населенном пункте (количество жителей - 750 человек), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 50 лет 55 человек погибли и 350 пострадали. Гражданин Иванов ежегодно выезжает на 4 недели на отдых и 1 неделю проводит в командировках. Он работает 36 часов в неделю вне своего населенного пункта.

Раздел 3. Примеры индивидуальных заданий для самостоятельной работы. Максимальная оценка – 20 баллов. Индивидуальное задание для самостоятельной работы содержит 4 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

1. На предприятии, расположенном в Московской области образуются отходы:
 - **газообразные** – 240 м³/ч, содержащие 5 мг/м³ угольной пыли, 4 мг/м³ СО; 7 мг/м³ SO₂, 11 мг/м³ NO_x, 0,4 мг/м³ бенз(а)пирена.
 - **сточные воды** - 570 м³/сутки, содержащие 1,1 мг/л Cu, 1,8 мг/л Pb, 0,7 мг/л Cd, 21 мг/л СПАВ.
 - **твердые** – в количестве 350 т/год.Предприятие работает 345 дней в году, режим работы – непрерывный.

Территория вокруг предприятия включает 23 % лесов 1 группы, 41 % лесов 2 группы, 16 % пригородных зон отдыха, 20 % - населенный пункт с плотностью населения 53 чел./га.

Рассчитать возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года.

Предложить способы снижения ущерба. Рассчитать предотвращенный ущерб.

2. На предприятии, расположенном в г. Новосибирск образуются отходы:

- **газообразные** – 110 м³/ч, содержащие 4 мг/м³ кокса, 2,5 мг/м³ низкомолекулярных углеводородов; 3,8 мг/м³ SO₂, 4,1 мг/м³ H₂S, 2,15 мг/м³ бенз(а)пирена.

- **сточные воды** - 830 м³/сутки, содержащие 9 мг/л формальдегида, 5,7 мг/л Zn, 0,8 мг/л фенола, 5,1 мг/л нитрат-иона.

- **твердые** – в количестве 440 т/год.

Предприятие работает 345 дней в году, режим работы – непрерывный.

Территория вокруг предприятия включает 35 % лесов 2 группы, 10 % территорию промышленного предприятия, 15 % пригородных зон отдыха, 40 % - населенный пункт с плотностью населения 65 чел./га.

Рассчитать возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года.

Предложить способы снижения ущерба. Рассчитать предотвращенный ущерб.

3. На предприятии, расположенном г. Санкт-Петербург образуются отходы:

- **газообразные** – 810 м³/ч, содержащие 2,0 мг/м³ асбеста, 3,3 мг/м³ NH₃; 5,8 мг/м³ Cl₂, 6,4 мг/м³ неорг. соединения свинца, 2,15 мг/м³ бенз(а)пирена.

- **сточные воды** - 160 м³/сутки, содержащие 2,7 мг/л Cr, 2,5 мг/л Ni, 1,1 мг/л Cd, 5 мг/л нефтепродуктов.

- **твердые** – в количестве 220 т/год.

Предприятие работает 345 дней в году, режим работы – непрерывный.

Территория вокруг предприятия включает 30 % центральная часть города с населением свыше 300 тыс. человек, 20 % лесов 1 группы, 20 % пригородных зон отдыха, 30 % территория промышленного предприятия.

Рассчитать возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года.

Предложить способы снижения ущерба. Рассчитать предотвращенный ущерб.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос - 12 баллов, вопрос 2 - 12 баллов, вопрос 3 - 16 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос - 12 баллов, вопрос 2 - 12 баллов, вопрос 3 - 16 баллов.

1. Эволюция концепции нулевой безопасности – к концепции приемлемого риска.
2. Что такое риск коллективный и индивидуальный; уровень риска?
3. Классификация рисков.
4. Управление риском.
5. В чем заключается зависимость доза-эффект; пороговая и беспороговая концепция?

6. Аддитивность, синергизм и антагонизм при совместном действии внешних факторов окружающей среды.
7. Экологический мониторинг. Основные задачи и направления деятельности мониторинга.
8. Создание безотходных производств – оптимальная стратегия защиты окружающей среды.
9. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий. Важнейшие антропогенные факторы. Их связь и влияние на окружающую среду.
10. Альтернативные способы получения энергии, возобновляемые источники. Сравнение альтернативных способов получения энергии с традиционными.
11. Развитие химической промышленности с точки зрения промышленной безопасности.
12. Основные опасности и риски химических и нефтехимических производств и примеры их реализации.
13. Таксономия основных опасностей химических пожаров.
14. Авария в Севезо. Уроки.
15. Авария в Сан-Хуан-Иксуатепек. Уроки.
16. Авария в Бхопале. Уроки.
17. Авария на АЭС «Фукусима-1». Уроки.
18. Авария на Чернобыльской АЭС. Уроки.
19. Авария под Уфой. Уроки.
20. Авария в Кливленде. Уроки.
21. Авария Фликсборо (Великобритания). Уроки.
22. Комбинированное, комплексное и совместное воздействие различных факторов внешней среды на биологический объект.
23. Системы токсикологических характеристик. Переход от пороговых характеристик к ПДК.
24. Кумуляция химических соединений и адаптация к их воздействию. Сенсбилизация. Привыкание.
25. Понятия БПК и ХПК. Расчетные методы определения токсикологических характеристик. Эмпирические правила оценки токсичности соединений.
26. Основные типы вредных веществ. Воздействие на человека и объекты окружающей среды. Системы токсикологических характеристик.
27. Основные типы классификаций вредных веществ (ядов) и отравлений.
28. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.
29. Ионизирующее и неионизирующее излучение.
30. Природные и антропогенные источники излучений.
31. Особенности воздействия неионизирующих излучений на человека и окружающую среду.
32. Особенности воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду.
33. Единицы измерения дозовых нагрузок (поглощенная, эквивалентная, эффективная эквивалентная, коллективная эффективная эквивалентная, полная коллективная эффективная эквивалентная дозы).
34. Экологическое страхование.
35. Экологическая экспертиза.
36. Экологический аудит.

37. Законодательство в области промышленной и экологической безопасности.
38. Управление природопользованием.
39. Оценка экологического риска.
40. Методы управления рисками.
41. Фоновое облучение населения. Радиационные эффекты облучения людей.
42. Нормирование радиационного облучения. Методы и средства контроля радиационной обстановки.
43. Основные химические загрязнители атмосферы. Влияние загрязнителей на окружающую среду и здоровье человека. Источники загрязнений.
44. Основные физические и биологические загрязнители литосферы. Влияние загрязнителей на окружающую среду и здоровье человека. Источники загрязнений.
45. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.
46. Виды природных катастрофических явлений. Меры предупреждения и предотвращения стихийных природных явлений.
47. Общая характеристика основных видов опасностей производств. Классификация негативных факторов, мера оценки.
48. Взрывы: классификация, характеристика, параметры.
49. Какие факторы влияют на токсичность химических веществ?
50. В чем заключается основная суть понятия «приемлемый риск»?
51. Как учитываются биологические эффекты различных видов ионизирующих излучений?
52. В чем заключаются принципы и приоритеты экологического мониторинга?
53. Охарактеризуйте создание малоотходных производств как оптимальную стратегию защиты окружающей среды.
54. Назовите виды экологического контроля, осуществляемого на территории Российской Федерации?
55. Охарактеризуйте методы идентификации риска.
56. Что такое гомеостаз? Каковы механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма?
57. Что представляет собой процесс адаптации и каковы его механизмы?
58. Какими способами рассчитываются ориентировочные ПДК?
59. Как проводится гигиеническая оценка новых химических соединений?
60. Экологический паспорт предприятия.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Современная химия и химическая безопасность*» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 учебной программы дисциплин. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 12 баллов, второй вопрос – 12 баллов, третий вопрос – 16 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>«УТВЕРЖДАЮ» Заведующий кафедрой общей и неорганической химии</p> <p>_____ Н.В. Свириденкова</p> <p>« ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><i>Министерство науки и высшего образования РФ</i></p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра общей и неорганической химии</p>
	<p>04.04.01 Химия Магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия»</p>
	<p>Современная химия и химическая безопасность</p>
<p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none">1. Аддитивность, синергизм и антагонизм при совместном действии внешних факторов окружающей среды.2. Авария на АЭС «Фукусима-1». Уроки.3. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая для гражданина Иванова, проживающего в населенном пункте (количество жителей - 440 человек), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 15 лет 30 человек погибли и 170 пострадали. Гражданин Иванов ежегодно выезжает на 4 недели на отдых и 5 недель проводит в командировках. Он работает 40 часов в неделю вне своего населенного пункта.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск. Анализ и оценка: учебное пособие для вузов. М.: Академкнига, 2005. 118 с.
2. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 230 с.
3. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учебное пособие. М.: “КолосС”, 2010. 526 с.
4. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. “Охрана окружающей среды” в дипломных проектах и работах: учебное пособие. М.: РХТУ, 2006. 218 с.

Б. Дополнительная литература

1. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности: учебник для вузов. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2007. 799 с.
2. Савицкая Т.В., Егоров А.Ф. Методы оценки рисков и негативных воздействий химически опасных объектов: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 263 с.
3. Савицкая Т.В., Егоров А.Ф. и др. Задачи и примеры анализа риска, оценки последствий аварий и негативных воздействий химически опасных объектов: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 311 с.
4. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник / ред.: Р.У. Хабриев, Н.И. Калетина. М.: “Геотар-Медиа”, 2010. 747 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), ISSN 0235-2206
- Журнал «Перспективы науки и образования», ISSN: 2307-2334

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
- The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
- The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
- Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
- Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
- Научно-электронная библиотека eLibrary.ru: <http://www.elibrary.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»»: <http://e.lanbook.com>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- конспекты лекций с иллюстрационным материалом;

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 142).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 31.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 31.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 31.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 31.05.2019).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 31.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 31.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 31.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» включает 6 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40

баллов) и индивидуального задания для самостоятельной работы (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы за семестр составляет 60 баллов

В соответствии с учебным планом изучение материала шести разделов происходит во 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме трех контрольных работ и индивидуального задания для самостоятельной работы (максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов; максимальная оценка за индивидуальное задание для самостоятельной работы составляет 20 баллов) и *экзамена* (максимальная оценка – 40 баллов).

Основные требования, предъявляемые к оформлению индивидуального задания для самостоятельной работы:

- рекомендуемый объем – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, выравнивание - полное, абзацный отступ - 1,25, межстрочное расстояние - 1,5 инт., цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое – 3 см, остальные по 2 см. Заполненность листа текстом не должна быть менее 75%.
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» изучается во 2 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам программы, в объеме, предусмотренном учебным планом магистратуры, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Современная химия и химическая безопасность**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных учебной программы дисциплины. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на тенденциях развития современной химии и химической безопасности, привести обзор современных достижений в данной отрасли и вопросах безопасности с ней связанных. На практических занятиях решаются расчетные задачи, направленные на закрепление лекционного материала.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа. При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа по e-mail, вебинар в режиме zoom-конференции, электронная информационно-образовательная среда РХТУ.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет),

		<p>«25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>«Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки</p>

5	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

8	<p>Электронные ресурсы издательства SpringerNature</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
9	<p>Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.</p> <p>Доступ к архивам 2014-2018гг.</p>

10	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0- 1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247- 39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
11	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000- 00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Современная химия и химическая безопасность**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты презентаций к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к учебным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде, размещенные на сайтах кафедр факультета естественных наук; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам веществ.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
4	Операционная система Microsoft Windows Education (Russian) 10	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
5	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно	03.04.2020 г.

	(Russian)		условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
6	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
7	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
8	Microsoft Access 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
9	Microsoft Access 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Окружающая среда как система. Идентификация опасностей</p>	<p><i>Знает:</i> понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; основные принципы экологической безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности; оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду; использовать приемы токсикологического нормирования; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.</p> <p><i>Владеет:</i> методами качественного и количественного оценивания экологического риска; методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций; методами анализа и прогнозирования экологического риска.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Антропогенные воздействия на окружающую среду</p>	<p><i>Знает:</i> понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; основные принципы экологической безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> определять нормативные и качественные критерии</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности;</p> <p>оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду;</p> <p>использовать приемы токсикологического нормирования;</p> <p>прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами качественного и количественного оценивания экологического риска;</p> <p>методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций;</p> <p>методами анализа и прогнозирования экологического риска.</p>	
<p>Раздел 3. Технология и современная химия в защите окружающей среды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;</p> <p>природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду;</p> <p>роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах;</p> <p>подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска;</p> <p>основные принципы экологической безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности;</p> <p>оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду;</p> <p>использовать приемы токсикологического нормирования;</p> <p>прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами качественного и количественного оценивания экологического риска;</p> <p>методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций;</p> <p>методами анализа и прогнозирования экологического риска.</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание для самостоятельной работы</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 4. Место химических производств в концепции</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;</p> <p>природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за</p>

<p>устойчивого развития</p>	<p>роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; основные принципы экологической безопасности. <i>Умеет:</i> определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности; оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду; использовать приемы токсикологического нормирования; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций. <i>Владеет:</i> методами качественного и количественного оценивания экологического риска; методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций; методами анализа и прогнозирования экологического риска.</p>	<p>контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 5. Принципы обеспечения экологической безопасности человека и окружающей среды</p>	<p><i>Знает:</i> понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; основные принципы экологической безопасности. <i>Умеет:</i> определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности; оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду; использовать приемы токсикологического нормирования; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций. <i>Владеет:</i> методами качественного и количественного</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	оценивания экологического риска; методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций; методами анализа и прогнозирования экологического риска.	
Раздел 6. Правовые основы обеспечения экологической безопасности	<p><i>Знает:</i> понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; природные антропогенные воздействия на человека и окружающую среду; роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; основные принципы экологической безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности; оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду; использовать приемы токсикологического нормирования; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.</p> <p><i>Владеет:</i> методами качественного и количественного оценивания экологического риска; методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций; методами анализа и прогнозирования экологического риска.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Современная химия и химическая безопасность»**

основной образовательной программы
04.04.01 Химия
Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социология и психология профессиональной деятельности»

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Магистерские программы:

Теоретическая и экспериментальная химия

Квалификация: магистр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.п.с.н., доцентом кафедры социологии, психологии и права Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева «17» мая 2022 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» относится к обязательной части блока 1. Дисциплина (модули) учебного плана и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социально-психологических дисциплин.

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной осуществлять анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

Задачи дисциплины – формирование у студентов:

- системных знаний и представлений о современном российском обществе, о новых условиях и возможностях развития личности, месте и роли будущего выпускника вуза;
- компетенций, необходимых для личностного и профессионального становления в процессе обучения в вузе и профессиональной деятельности специалиста в рамках управленческих взаимоотношений;
- способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» преподается в магистратуре в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на получение следующих универсальных **компетенций и индикаторов их достижения**: УК-1.5; УК-5.1; УК-5.2

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
------------------------------	---	---

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;
- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
- конфликтологические аспекты управления в организации;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, выработать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами отношения на конструктивном уровне общения;
- выработать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,0	25,5
Лекции	0,44	16,0	12

Практические занятия (ПЗ)	0,5	18,0	13,5
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5
Контактная самостоятельная работа	2,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8	55,35
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. Зан.	Самост. раб
1	Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности	52	8	8	36
1.1	Современное общество в условиях глобализации и информатизации.	6	1	1	4
1.2	Общее понятие о личности.	6	1	1	4
1.3	Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.	9	1	1	7
1.4	Когнитивные процессы личности.	9	2	1	6
1.5	Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.	9	2	2	5
1.6	Психология профессиональной деятельности.	13	1	2	10
2	Раздел 2. Человек как участник трудового процесса	56	8	10	38
2.1	Основные этапы развития субъекта труда.	8	1	1	6
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.	8	1	1	6
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.	9	1	2	6
2.4	Профессиональная коммуникация.	8	2	2	4
2.5	Психология конфликта.	9	1	2	6
2.6	Трудовой коллектив. Психология совместного труда.	7	1	1	5
2.7	Психология управления.	7	1	1	5
	ИТОГО	108	16	18	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Фукурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности.

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности.

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности.

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса.

2.1. Основные этапы развития субъекта труда.

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация.

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта.

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда.

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления.

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
Знать:			
1	– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;	+	
2	– методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;		+
3	– конфликтологические аспекты управления в организации;		+
4	– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.	+	+
Уметь:			
5	– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;		+
6	– анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;	+	+
7	– устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;		+
8	– вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.	+	+
Владеть:			
9	– социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;	+	
10	– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;		+
11	– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;		+
12	– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</u> :			
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	

13	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	+	+
14	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии		+
		УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.	2
2	1	Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры.	2
3	1	Стратегии развития и саморазвития личности. Индивидуальное задание «Методика диагностики личности на мотивацию к успеху (Т. Элерс)»	2
4	1	Деловая игра на тему «Внутриличностный конфликт»	2
5	2	Тайм-менеджмент в системе самоорганизации и самообразования личности. Методы и техники управления временем.	2
6	2	Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Социометрия	2
7	2	Руководство и лидерство.	2
8	2	Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.	2
9	2	Деловая игра на тему «Межличностный конфликт в группе»	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- написание докладов, подготовку презентаций;
- участие в подготовке проекта;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным

фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение работ, выполненных в течение семестра (максимальная оценка 60 баллов за семестр):

- контрольная работа №1 -10 баллов;
- доклад по разделу 1 – 10 баллов;
- контрольная работа №2 - 10 баллов;
- доклад по разделу 2 – 10 баллов
- проект - 20 баллов.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

За курс студентам предлагается сделать два доклада по 10 баллов, по одному докладу на каждый раздел. Всего 20 баллов.

К Разделу 1. Пример тем докладов для практического занятия на тему «Личность в современном обществе (дискуссия)». Тренинг знакомства.

1. Социальные типы личности. «Иметь или быть?» Э. Фромм.
2. Почему личность отчуждена от общества? (К. Маркс, Э. Фромм, Ж. Бодрийяр)
3. В каком обществе личность может быть счастливой? (Э. Фромм)
4. 20 марта – Всемирный день счастья. Как измерить счастье? В каких странах люди счастливы? Привести глобальную статистику.
5. Что собой представляет современное российское общество? Социальная структура российского общества. Привести данные госстата населения России в динамике за последние 30-50 лет: все население, по возрасту, полу, квалификации, уровню дохода.
6. «Русский крест»: демографические проблемы.
7. Проанализируйте историю России за последние 100 лет: какие социальные процессы пришлось пережить нашей стране?
8. Какова цель развития любого общества?
9. Каким было советское общество?
10. Какое будущее возможно у России?
11. Каковы социальные последствия информатизации общества? (привести статистику процессов информатизации и компьютеризации России и других стран мира за последние 20 лет).
12. Приведите статистику: процессы урбанизации России и в других странах мира за последние 100 лет.
13. Уровень доверия населения к власти в динамике за последние 20 лет. Привести данные ВЦИОМ (ФОМ)
14. Возможен ли в нашей стране рациональный капитализм?
Возможна ли социальная рыночная экономика?
15. Может ли бизнес быть честным?
16. Общество потребления. Ж. Бодрийяр.
17. Обсуждение новых социальных практик:
18. «Наращение игризации общества (игры в Интернете для разных возрастных групп)»
19. «Справедливая оплата труда».
20. Экологические практики «Довольствоваться малым».

21. Экопоселения.
22. Электронный коттедж.
23. Телесные практики.

К Разделу 2 Пример тем докладов для практического занятия на тему «Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники управления временем».

1. Основная концепция Тайм менеджмента.
2. Цель и ее критерии и характеристики.
3. Иерархия ценностей в тайм менеджменте.
4. Принцип Парето.
5. Понятие «иерархии целей».
6. Принцип SMART.
7. Поглотители времени.
8. Принятие решений. Определение приоритетности дел.
9. Хронометраж. Хронограмма рабочего дня и недели. Как его провести и анализировать его итоги.
10. Правила эффективного делегирования ответственности и полномочий.
11. Определение срочных и важных дел. Матрица Эйзенхауэра.
12. Влияние индивидуальных установок на эффективное использование времени.
13. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации.
14. Тайм менеджмент в организации. Управление временем в деятельности руководителей.
15. Основные принципы управления временем.
16. Закон Норкотта Паркинсона.
17. Основные этапы управления временем.
18. Технические средства для эффективного управления временем.
19. Компьютер – универсальное средство управления временем.
20. Электронные средства планирования времени.
21. Использование телефона для управления временем.
22. Электронная почта – средство управления временем.

8.1.2. Примерная тематика проекта «Моя профессия в современном российском обществе, и Я»

Проект по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Проект реализуется в три этапа, максимальное количество баллов - 20.

Этап 1 – Актуальность профессии для современного общества:

Примерные темы:

1. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии. Мотивация выбора профессии химика. Как Вы пришли в науку химия?
2. Какие положительные и негативные условия и факторы существуют в процессе обучения?
3. Какова тема Ваших научных интересов? Какую пользу обществу и человечеству могут принести Ваши научные открытия?
4. Социальная ответственность инженера химика-технолога,
5. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе
6. Профессия химика и сетевое общество.
7. Профессия химика в истории развития общества.
8. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
9. Влияние развития химии на социальное развитие общества
10. Социальная экология и новейшие открытия химии

11. Химическое образование и общество знания.
12. Химическое образование и общество потребления.
13. Социальные проблемы химизации экономики и устойчивого развития.

Студенты выбирают тему, разрабатывают ее. Готовят сообщение с презентацией и переходят к следующему этапу.

Этап 2 – самодиагностика (определение профессиональной направленности, личностно профессионально важных качеств), составление профессиограммы, презентация результатов в проекте «Моя профессия», построение дерева целей.

Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия (Ефимова Н. С. *Инженерная психология и профессиональная безопасность*. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019.)

Перечень направлений и диагностические средства для самодиагностики:

1. Определение профессиональной направленности
 - Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
 - Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
 - Определение сферы профессиональных предпочтений
2. Определение личностно профессионально важных качеств
 - Определение восприятия времени
 - Определение восприятия пространства
 - Определение тактильного и зрительного восприятия
 - Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
 - Изучение индивидуальных особенностей памяти
 - Личностный опросник – ЕРО, Г. Ю. Айзенк
 - Тест Кеттела «16 pf – опросник»
 - Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
 - Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
 - Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)

Студенты проходят тесты на практическом занятии и обрабатывают результаты с помощью ключа или можно использовать онлайн вариант, тогда обработка и интерпретация происходит автоматически. По результатам тестирования студенты заполняют таблицу 1, 2.

Написать самоанализ по результатам проведенной работы

Таблица 1.

Сильные стороны	Ресурсы	Слабые стороны	Риски

Таблица 2.

Я – сейчас	Я хочу в себе изменить	Что буду делать

Этап 3 - составление профессиограммы своей будущей профессии и построение «дерева целей» на основе систематизации материала двух предшествующих этапов.

Материал всех этапов обобщается и представляется на практическом занятии в виде доклада с презентацией.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов, по 10 баллов за каждую работу-

Раздел 1. Пример контрольной работы №1.

Контрольная работа №1 проходит в виде обсуждения «Настольная книга по саморазвитию». Задание к контрольному выступлению дается на первом занятии. Студенту

необходимо прочитать одну из предложенных книг или выбрать любую свою книгу по саморазвитию, сделать презентацию книги, включающую информацию об авторе, краткое содержание книги, анализ идеи и что в этой книге стало полезным для построения своего понимания о саморазвитии. Анализируется фрагмент книги, наиболее интересный для студента. Максимальная оценка за работу 10 баллов.

Список предлагаемой для обсуждения литературы:

1. Алис Миллер. Драма одаренного ребенка и поиск собственного Я. Издательство: Академический проект, 2019. 140 с.
2. Анна Фрейд. Психология Я и защитные механизмы. Издательство: Питер, 2018. 160 с.
3. Александр Рей. Предназначение. Книга-тренинг. Издательство: Эксмо, 2017. 224 с.
4. Бен-Шахар Тал. Что ты выберешь? Решения, от которых зависит твоя жизнь. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 256 с.
5. Бердяев Н. А. Самопознание. Издательство: Азбука, 2016. 416 с.
6. Брайан Моран, Майкл Леннингтон. 12 недель в году. Как за 12 недель сделать больше, чем другие успевают за 12 месяцев. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 398 с.
7. Брайан Трейси. Тайм-менеджмент по Брайану Трейси. Как заставить время работать на вас. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 302 с.
8. Брюс Худ. Иллюзия "Я", или Игры, в которые играет с нами мозг. Издательство: Эксмо, 2015. 382 с.
9. Веденева Варвара. 75 questions. Вопросы для самопознания. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 160 с.
10. Глеб Архангельский. Тайм-драйв. Как успевать жить и работать. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 272 с.
11. Глеб Архангельский и др. Тайм-менеджмент. Полный курс. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 312 с.
12. Джессами Хиббард, Джо Асмар. Эта книга сделает вас уверенным. Издательство: Эксмо, 2016. 192 с.
13. Джим Лоэр. Стратегия счастья. Как определить цель в жизни и стать лучше на пути к ней. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 255 с.
14. Джон Вон Эйкен. Возможно все! Дерзни в это поверить... Действуй, чтобы это доказать! Издательство: Альпина Диджитал, 2011. 367 с.
15. Дэниел Пинк. Драйв. Что на самом деле нас мотивирует. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 280 с.
16. Дэн Кеннеди. Жесткий тайм-менеджмент. Возьмите свою жизнь под контроль. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 176 с.
17. Кон И.С. В поисках себя: Личность и ее самосознание. Издательство: Издательство политической литературы, 1984, 336 с.
18. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с.
19. Кови Стивен. Семь навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 396 с.
20. Кэнфилд Джек и др. Цельная жизнь. Ключевые навыки для достижения ваших целей. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2011. 264 с.
21. Луиза Хей. Стань счастливым за 21 день. Самый полный курс любви к себе. Издательство: Эксмо, 2019. 240 с.
22. Люси Паладино. Максимальная концентрация. Как сохранить эффективность в эпоху клипового мышления. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 336 с.

23. Мария Хайнц. Позитивный тайм-менеджмент. Как успевать быть счастливым. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 128 с.
24. Нетеберг Штаффан. Тайм-менеджмент по помидору. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 246 с.
25. Пьер Франк. Как стать уверенным в себе. Всего 6 минут в день. Книга-тренинг. Издательство: Эксмо, 2019. 224 с.
26. Рапсон Джеймс, Инглиш Крейг. Похвалите меня. Как перестать зависеть от чужого мнения и обрести уверенность в себе. Издательство: Альпина Диджитал, 2014. 240 с.
27. Рафаэль Сантандреу. Как не превратить свою жизнь в кошмар. Издательство: Эксмо-Пресс, 2016. 336 с.
28. Самосознание и защитные механизмы личности. Хрестоматия по психологии самосознания. Под ред. Райгородского Д. Я. Издательство: Бахрах-М, 2016. 656 с.
29. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015.
30. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2012. - 220 с.
31. Светлана Иванова. Мотивация на 100%. А где же у него кнопка? Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 286.
32. Сюзан Форуард «Эмоциональный шантаж». 2006.
33. Томас Метцингер. Тоннель Эго. Наука о мозге и миф о своем Я. Издательство: АСТ, 2017. 480 с.
34. Чемпион Тойч. Духовность и самосознание личности. Издательство: Когито-Центр, 2017 г. 176 с.
35. Энн Линдберг. Подарок моря. Как вернуться к себе и жить просто. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 192 с.
36. Эрик Ларсен. На пределе. Неделя без жалости к себе. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2018. 208 с.
37. Пьер Франк. Как стать уверенным в себе. Всего 6 минут в день. Книга-тренинг. Издательство: Эксмо, 2019. 224 с.
38. Эдвард де Боно. Красота ума. 2004
39. Джим Лоэр. Стратегия счастья. Как определить цель в жизни и стать лучше на пути к ней. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 255 с.

Раздел 2. Пример контрольной работы №2. Контрольная работа проводится в форме теста, тест содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за каждый правильный ответ на вопрос. Максимальная оценка за тест 10 баллов

1. Какой фактор в наибольшей степени влияет на развитие личности

- а) наследственность,
- б) социальная среда,
- в) деятельность человека (игровая, учебная, трудовая).

2. «Я-концепция» - это

- а) то что человек представляет о себе,
- б) то, что о нем думают другие,
- в) нечто среднее.

3. «Я-концепция» - это результат

- а) самопознания,
- б) воспитания,
- в) направленности личности.

4. «Забывание» или «удаление» с сознательного уровня мыслей и чувств, которые выступают как источник тревоги и психологического дискомфорта - это
- сублимация,
 - вытеснение,
 - замещение.
5. Человек переносит свои мысли и чувства на окружающих людей, стремясь подобным образом снять с себя ответственность за собственные неприятности и неудачи - это
- сублимация,
 - проекция,
 - замещение.
6. Вымещении отрицательных чувств на более слабого человека, домашних животных или окружающих предметах - это
- сублимация,
 - вытеснение,
 - замещение.
7. Искажение человеком окружающей реальности с целью сохранения высокого уровня самооценки и самоуважения - это
- сублимация,
 - рационализация,
 - реактивное образование.
8. Возврат к детским моделям поведения – это
- регрессия,
 - рационализация,
 - реактивное образование.
9. Изменение своих импульсов и взглядов для того, чтобы они стали приемлемыми для данного социального окружения - это
- сублимация,
 - рационализация,
 - реактивное образование.
10. Способность человека неоднократно обращаться к началу своих действий, мыслей, умение стать в позицию стороннего наблюдателя, размышлять над своим поведением, поступками, мыслями - это
- самодиагностика;
 - рефлексия,
 - самонаблюдение.
11. Положение индивида или группы в социальной системе – это
- социальный статус,
 - социальная роль,
 - имидж.
12. Способность человека упорядочивать свою деятельность для достижения целей – это
- самоэффективность,
 - целеполагание,
 - самоорганизация.
13. Учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени - это
- тайм-менеджмент,
 - социальная рефлексия,

- в) направленности личности.
14. Кто из психологов определил семь основных сфер жизненных интересов, представив их схематично
- а) К. Роджерс,
 - б) Д. Карнеги,
 - в) А. Маслоу.
15. Внутренняя движущая сила, которая понуждает человека к деятельности – это
- а) мотив;
 - б) личная цель,
 - в) ресурс.
16. Отвлечение от причины эмоционального напряжения, переключение - это
- а) релаксация,
 - б) психокоррекция,
 - в) рефлексия.
17. Самоанализ человеком своего внутреннего состояния и его причин – это
- а) релаксация,
 - б) самокоррекция,
 - в) рефлексия.
18. Самостоятельное регулирование человеком своего отношения к объекту, вызывающему эмоции - это
- а) релаксация,
 - б) самокоррекция,
 - в) рефлексия.
19. Активное достижение человеком успехов в профессиональной деятельности – это
- а) профессиональный рост
 - б) профессиональная мобильность
 - в) профессиональная карьера
20. Процесс накопления опыта практической деятельности – это
- а) профессиональное творчество
 - б) профессиональная компетентность
 - в) профессиональная карьера
 - г) название фирмы
 - д) календарный период пребывания в должности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ефимова, Н. С. Социальная психология [Текст] : учебник для бакалавров / Н. С. Ефимова, А. В. Литвинова. - М. : Юрайт, 2019. - 442 с.
2. Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. Социально-психологические основы самоорганизации и управления [Текст] : учебное пособие / Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. - 122 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
3. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.
4. Самыгин С.И. Социология и психология управления: учебное пособие/ С.И. Самыгин, Г.И. Колесникова, С.Н. Епифанцев. – М.: КНОРУС, 2016. – 256 с.
5. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2016. - 220 с.
6. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная ак-я, 2016. - 304 с. - (Университетская серия).

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Социальная психология и общество» ISSN 2221-1527
[<https://psyjournals.ru/journals/sps/rubrics>]
- Журнал «Психологическая наука и образование» ISSN 1814-2052
[<https://psyjournals.ru/journals/pse>]
- Журнал «Культурно-историческая психология» ISSN 1816-5435
[<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=11986>]

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 20);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 719 785 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и

сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

1.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

1.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

1.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

1.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

<ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 		перехода на обновлённую версию продукта)	
---	--	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. – Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. – Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие – улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик. 	<ul style="list-style-type: none"> • контрольная работа №1 -10 баллов; • доклад по разделу 1 – 10 баллов;

	...	
Раздел 2	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. – Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. – Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. – Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом. – Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия. 	<ul style="list-style-type: none"> • контрольная работа №2 - 10 баллов; • доклад по разделу 2 – 10 баллов • проект - 20 баллов.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Социология и психология профессиональной деятельности»
04.04.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Магистерская программа

Теоретическая и экспериментальная химия
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № 1 от «___»_____Г.
2.		протокол заседания Ученого совета № 2 от «___»_____Г.
3.		протокол заседания Ученого совета № 3 от «___»_____Г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

« » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»**

Направление подготовки 04.04.01. Химия

Магистерская программа

«Теоретическая и экспериментальная химия»

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.х.н., проф. кафедры коллоидной химии Н.Н. Гавриловой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Коллоидной химии

(Наименование кафедры)

«18» апреля 2022 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Коллоидной химии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина *«Теоретические и экспериментальные методы в химии»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области коллоидной химии и химической технологии неорганических материалов, сорбентов, катализаторов и высокотемпературных материалов.

Цель дисциплины – получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного направления подготовки.

Задачи дисциплины – изучение теоретических и экспериментальных методов в химии, таких как «Определение элементного состава», «Дифракционные методы анализа», «Определение размеров частиц различных дисперсных материалов», «Методы определения удельной поверхности и других характеристик пористой структуры».

Дисциплина *«Теоретические и экспериментальные методы в химии»* преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции	
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности					
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ).	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).	
		ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук		
			ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач		

		данных профессионального назначения		
		ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные особенности и характеристики дисперсных систем; основные методы определения элементного состава материалов; экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества; теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии; основные методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава; теоретические основы методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов; теоретические основы адсорбции на пористых материалах; основные уравнения и модели, описывающие адсорбцию на различных материалах; экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.

Уметь:

- определять элементный анализ дисперсных материалов; проводить идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данным рентгенофазового анализа; определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа; составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа; проводить анализ пористой структуры; проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений.

Владеть:

- методами определения элементного состава; методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения; методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов; экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам; теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,956	34,4	25,8
Лекции	0,472	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,472	17	12,75
Самостоятельная работа	2,056	74	55,5
Контактная самостоятельная работа (<i>АттмК</i>)	0,011	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			
Вид контроля:			
Экзамен	0,989	35,6	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация			
Подготовка к экзамену.			
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. Зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Основные характеристики дисперсных систем	1,0	0,5	-	1
	Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных материалов и методы их исследования. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии. Современные инструментальные методы исследования как основа технологии материалов с заданными свойствами.	1,0	0,5	-	1
2	Раздел 2. Определение элементного состава материалов	11	1,5	4	11
2.1	Определение элементного состава, постановка задачи и выбор метода исследования.	4	-	2	4
2.2	Атомная спектроскопия. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.	1	0,5	-	1
2.3	Рентгеновская спектроскопия. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.	1	0,5	-	1
2.4	Масс-спектрометрический анализ. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.	1	0,5	-	1
2.5	Сравнение различных методов определения элементного состава, их преимущества и недостатки. Особенности пробоподготовки и проведения анализа.	4	-	2	4
3	Раздел 3. Дифракционные методы анализа	16	2	6	16
3.1	Рентгенография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения метода.	4	1	1	4
3.2	Идентификация фаз в одно и многокомпонентных дисперсных системах. Определение параметров кристаллической решетки и размера кристаллита анализируемого вещества.	4	-	2	4
3.3	Электроннография и нейтронография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения методов.	4	1	1	4
3.4	Идентификация фазового состава по данным электроннографии.	4	-	2	4
4	Раздел 4. Определение размера и формы частиц	22	4	6	24

4.1	Дисперсионный анализ. Методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости. Ситовой анализ. Седиментационный анализ. Счетчик Коултера. Физико-химические основы, преимущества и ограничения методов. Определение размеров частиц с использованием данных по дифракции и адсорбции.	3	1	-	4
4.2	Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.	4	1	1	4
4.3	Микроскопические методы определения дисперсного состава. Оптическая микроскопия. Основы метода. Классификация оптических микроскопов. Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.	3	-	1	4
4.4	Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод темного и светлого поля. Методика проведения анализа. Сканирующая электронная микроскопия. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Использование вторичных и отраженных электронов. Методика проведения анализа. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.	2	-	1	2
4.5	Сканирующая зондовая микроскопия. Основы метода. Преимущества и ограничения. Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа. Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа.	2	-	1	2
4.6	Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам.	4	-	2	4

4.7	Определение размеров частиц методом светорассеяния. Турбидиметрия и нефелометрия. Фотон-корреляционная спектроскопия. Основы метода и аппаратное оформление. Преимущества и ограничения методов. Определение размеров частиц методом малоуглового рассеяния. Рассеяние рентгеновских и нейтронных лучей. Основы метода. Преимущества и ограничения.	4	2	-	4
5	Раздел 5. Определение удельной поверхности и других характеристик пористой структуры	22	9	1	24
5.1	Основные характеристики дисперсных и пористых материалов. Классификации пористых структур. Модельные формы пор. Анализ изотрем адсорбции на различных материалах.	4	2	-	4
5.2	Особенности адсорбции на макропористых материалах. Модели и уравнения, используемые для описания адсорбции на макропористых материалах. Экспериментальные методы определения удельной поверхности.	3	1	-	4
5.3	Адсорбция на пористых материалах. Теории капиллярной конденсации и объемного заполнения микропор.	3	1	-	4
5.4	Расчет характеристик мезо- и микропористых материалов. Выбор моделей и уравнений для расчета характеристик пористой структуры материалов. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам. Расчет характеристик микропор. Определение объема и размера микропор на основании уравнений Дубинина.	4	1	1	4
5.5	Экспериментальные методы исследования пористой структуры веществ. Адсорбционные методы, методы ртутной и эталонной порометрии. Преимущества и недостатки методов.	4	2	-	4
5.6	Сравнительные методы анализа в адсорбции. Определение внешней удельной поверхности и истинного объема микропор.	4	2	-	2
	ИТОГО	108	17	17	74
	АТТК	0,4			
	Экзамен	35,6			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные характеристики дисперсных систем

Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных материалов и методы их исследования. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии. Современные инструментальные методы исследования как основа технологии материалов с заданными свойствами.

Раздел 2. Определение элементного состава материалов

2.1 Определение элементного состава, постановка задачи и выбор метода исследования

2.2. Атомная спектроскопия. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.

2.3. Рентгеновская спектроскопия. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.

2.4. Масс-спектрометрический анализ. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения.

2.5. Сравнение различных методов определения элементного состава, их преимущества и недостатки. Особенности пробоподготовки и проведения анализа.

Раздел 3. Дифракционные методы анализа

3.1. Рентгенография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения метода.

3.2. Идентификация фаз в одно и многокомпонентных дисперсных системах. Определение параметров кристаллической решетки и размера кристаллита анализируемого вещества.

3.3. Электронография и нейтронография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения методов.

3.4 Идентификация фазового состава по данным электронографии.

Раздел 4. Определение размера и формы частиц

4.1. Дисперсионный анализ. Методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости. Ситовой анализ. Седиментационный анализ. Счетчик Коултера. Физико-химические основы, преимущества и ограничения методов. Определение размеров частиц с использованием данных по дифракции и адсорбции.

4.2. Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.

4.3. Микроскопические методы определения дисперсного состава. Оптическая микроскопия. Основы метода. Классификация оптических микроскопов. Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.

4.4. Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод темного и светлого поля. Методика проведения анализа.

Сканирующая электронная микроскопия. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Использование вторичных и отраженных электронов. Методика проведения анализа. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.

4.5. Сканирующая зондовая микроскопия. Основы метода. Преимущества и ограничения. Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа. Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа.

4.6. Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам.

4.7. Определение размеров частиц методом светорассеяния. Турбидиметрия и нефелометрия. Фотон-корреляционная спектроскопия. Основы метода и аппаратное оформление. Преимущества и ограничения методов.

Определение размеров частиц методом малоуглового рассеяния. Рассеяние рентгеновских и нейтронных лучей. Основы метода. Преимущества и ограничения.

Раздел 5. Определение удельной поверхности и других характеристик пористой структуры

5.1. Основные характеристики дисперсных и пористых материалов. Классификации пористых структур. Модельные формы пор. Анализ изотерм адсорбции на различных материалах.

5.2. Особенности адсорбции на макропористых материалах. Модели и уравнения, используемые для описания адсорбции на макропористых материалах. Экспериментальные методы определения удельной поверхности.

5.3. Адсорбция на пористых материалах. Теории капиллярной конденсации и объемного заполнения микропор.

5.4. Расчет характеристик мезо- и микропористых материалов. Выбор моделей и уравнений для расчета характеристик пористой структуры материалов. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам. Расчет характеристик микропор. Определение объема и размера микропор на основании уравнений Дубинина.

5.5. Экспериментальные методы исследования пористой структуры веществ. Адсорбционные методы, методы ртутной и эталонной порометрии. Преимущества и недостатки методов.

5.6. Сравнительные методы анализа в адсорбции. Определение внешней удельной поверхности и истинного объема микропор.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	- основные особенности и характеристики дисперсных материалов;	+				
2	- основные методы определения элементного состава материалов;		+			
3	- экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества; теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии;			+		
4	- основные методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава; теоретические основы методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов;				+	
5	- теоретические основы адсорбции на пористых материалах; основные уравнения и модели, описывающие адсорбцию на различных материалах; экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.					+
	Уметь:					
6	- осуществлять постановку задачи научного исследования, планирование и проведение экспериментальных исследований;	+	+	+	+	+
7	- определять элементный анализ материалов;		+			
8	- проводить идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данным рентгенофазового анализа; определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа;			+		
9	- составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа;				+	
10	- проводить анализ пористой структуры; проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений;					+
11	проводить анализ научно-технической литературы	+	+	+	+	+
	Владеть:					
12	- теоретическими и экспериментальными методами исследования в химии;	+				
13	- методами определения элементного состава;		+			

14	– методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения; методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов;			+		
15	– экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам; теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных;				+	
16	– планированием и проведением научных исследований; способами поиска и анализа научно-технической литературы.	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)				
17	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	+	+	+	+
18	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	+	+	+	+
		ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	+	+	+	+
		ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	+	+	+	+
19	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17-акад. ч. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2	Определение элементного состава, постановка задачи и выбор метода исследования	2
2	Раздел 2	Сравнение различных методов определения элементного состава, их преимущества и недостатки. Особенности пробоподготовки и проведения анализа	2
3	Раздел 3	Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ. Идентификация фаз в одно- и многокомпонентных системах. Определение параметров кристаллической решетки анализируемого вещества и размеров кристаллитов	1
4	Раздел 3	Рентгенография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения метода.	2
5	Раздел 3	Электроннография и нейтронография. Физико-химические основы метода. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения методов.	1
4	Раздел 3	Идентификация фазового состава по данным электроннографии	2
5	Раздел 4	Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава	1
6	Раздел 4	Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам	1
	Раздел 4	Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.	1
	Раздел 4	Методика проведения анализа. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.	1
	Раздел 4	Методика проведения анализа. Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа.	2
8	Раздел 5	Расчет характеристик мезо- и микропористых материалов. Выбор моделей и уравнений для расчета характеристик пористой структуры материалов. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов	1

		расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам. Расчет характеристик микропор. Определение объема и размера микропор на основании уравнений Дубинин	
--	--	---	--

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 ч во 2 семестре плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних работ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), домашних работ (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка _40_ баллов).

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по разделам 2 и 3). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 10 баллов за каждую. 40 баллов отводятся на домашние работы.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. (Разделы 2 и 3). Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 теоретических вопроса. (вопросы 1 и 2 оцениваются в 2 балла, вопрос 3 – в 6 баллов).

Раздел 2. Определение элементного состава

1. Перечислите методы, относящиеся к оптической спектроскопии. Укажите диапазон длин волн электромагнитного излучения, относящийся к данной группе методов.
2. Перечислите методы, относящиеся к рентгеновской спектроскопии. Укажите диапазон длин волн электромагнитного излучения, относящийся к рентгеновскому излучению.
3. Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
4. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
5. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
6. Рентгеновская спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
7. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Основы метода. Возможности и недостатки метода.
8. Оже-спектроскопия. Основы метода. Возможности и недостатки метода.
9. Масс-спектрометрический анализ элементного состава. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
10. Перечислите возможные способы перевода пробы в атомарный пар.
11. Перечислите возможные источники возбуждения в атомно-эмиссионной спектроскопии.
12. Перечислите какие газовые смеси используются для получения пламени в атомно-абсорбционной спектроскопии.
13. Перечислите способы ионизации (перевода атомов в заряженное состояние) жидких и твердых образцов для проведения масс-спектрометрического анализа.
14. Перечислите возможные источники света, используемого в атомно-эмиссионной спектроскопии.
15. Какие материалы используются для изготовления элементов (кюветы линзы, окна и пр.) спектральных приборов в УФ, видимой и ИК-областях?

Раздел 3. Дифракционные методы анализа

1. Перечислите методы проведения дифракционного анализа. Укажите диапазон длин волн электромагнитного излучения, относящийся к рентгеновскому диапазону.
2. Рентгенография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов дифрактометра. Возможности и недостатки метода.
3. Электронография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов. Возможности и недостатки метода.
4. Нейтронография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов. Возможности и недостатки метода.
5. Перечислите основное назначение рентгеноструктурного и рентгенофазового анализов. Укажите какие параметры кристаллической структуры они позволяют определить.
6. Перечислите методы получения дифракционного эффекта в рентгенографии. Укажите для каких материалов они применимы.
7. От каких условий зависит точность снятия рентгенограммы?
8. Какая информация содержится в файле PDF (Powder Diffraction File)?
9. Какой элемент рентгеновской трубки определяет длину волны рентгеновского излучения?
10. Какой элемент рентгеновской трубки является источником электронов?

11. Какого назначение фильтра (фольги из металла) в рентгеновских трубках?
12. Каково назначение коллиматора в рентгеновских дифрактометрах?
13. По какому принципу подбирается материал фильтра в рентгеновских трубках?
14. Каким образом может быть рассчитано межплоскостное расстояние по данным дифракции рентгеновских лучей? В ответе приведите уравнение.
15. Каким образом может быть рассчитано межплоскостное расстояние по данным дифракции электронов? В ответе приведите уравнение.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. (Раздел 4). Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 теоретических вопроса. (вопросы 1 и 2 оцениваются в 2 балла, вопрос 3 – в 6 баллов).

Раздел 4. Определение размера и формы частиц

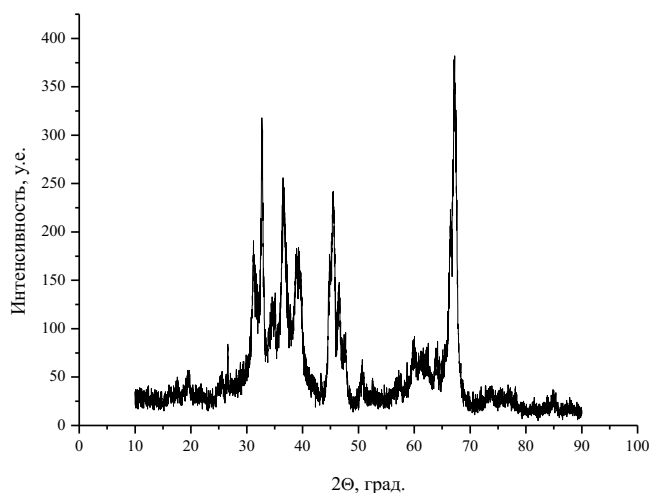
1. Перечислите методы определения размеров частиц, лежащих в диапазоне от 1 до 100 мкм.
2. Перечислите методы определения размеров частиц, лежащих в диапазоне от 1 до 100 нм.
3. Перечислите методы определения размеров частиц, лежащих в диапазоне от 1 до 10 нм.
4. Перечислите методы определения размеров частиц, позволяющие определить массовое распределение частиц по размерам.
6. Перечислите методы определения размеров частиц, позволяющие определить численное распределение частиц по размерам.
7. Перечислите методы определения размеров частиц, позволяющие определить поверхностное распределение частиц по размерам.
8. Оптическая микроскопия. Основы метода. Схема оптического микроскопа с указанием назначения основных узлов прибора. Возможности и недостатки метода.
9. Сканирующая электронная микроскопия. Основы метода. Схематичное изображение микроскопа. Возможности и недостатки метода.
10. Счетчик Коултера. Основы метода. Схема прибора. Возможности и недостатки метода.
11. Просвечивающая электронная микроскопия. Основы метода. Схематичное изображение микроскопа. Возможности и недостатки метода.
12. Фотон-корреляционная спектроскопия. Основы метода. Схема спектрометра с указанием назначения основных узлов прибора. Возможности и недостатки метода.
13. Приведите назначение дисперсионного анализа. Какие параметры он позволяет определить?
14. Что собой представляет величина гидродинамического радиуса, определяемого методом ФКС?
15. Какие параметры используются для характеристики размеров частиц? В каких случаях они используются?
16. Что собой представляет морфологическое описание, какие параметры должны быть в нем указаны?
17. Чем определяется разрешающая способность оптического микроскопа? Каким образом ее можно улучшить?
18. Какие образцы можно исследовать методом ФКС? Каковы особенности пробоподготовки?
19. Какие образцы можно исследовать с помощью оптической микроскопии? Каковы особенности пробоподготовки?
20. Какие образцы можно исследовать с помощью СЭМ? Каковы особенности пробоподготовки?

Домашнее задание №1 (Раздел 3)

Домашнее задание содержит 2 задачи. Задание оценивается в 8 баллов (по 4 баллов

каждая задача).

1. Проведите идентификацию фазового состава оксидов алюминия по представленной рентгенограмме.



2. Результаты идентификации представьте в виде таблицы:

Исследуемый образец			Соединение [№ карточки]		Соединение [№ карточки]		Соединение [№ карточки]	
2θ, град	I, у.е.	I, %	2θ, град	I, %	2θ, град	I, %	2θ, град	I, %

В ответе укажите: формулу соединения, сингонию, параметры кристаллической решетки.

3. Рассчитайте размер кристаллитов (в нм) полученного соединения по уширению дифракционной линии ($2\theta = 67$), используя уравнение Селякова-Шеррера. В расчетах примите длину волны излучения λ , равной 0,154 нм, а значение полной ширины на полувысоте для эталонного образца – 0,0044 рад.

Домашнее задание №2 (Раздел 4)

Домашнее задание содержит 4 задачи. Задание оценивается в 12 баллов (по 3 балла каждая задача).

1. Составить морфологическое описание частиц, изображение которых представлено на микрофотографии.
2. Измерить размеры частиц, рассчитать необходимые данные, построить дифференциальные кривые численного, поверхностного и массового распределения частиц по размерам. Параметр, который будет характеризовать размер частиц – диаметр Фере.
3. Рассчитать степень полидисперсности исследуемого образца.
4. Численно охарактеризовать форму частиц, выбрав соответствующий параметр, на примере нескольких частиц (3-5 шт).

В ответе указать: морфологическое описание, форму частиц, преобладающие размеры.

Домашнее задание №3 (Раздел 5)

Домашнее задание содержит 5 задач. Задание оценивается в 20 баллов (1 задача – 3 балла, 2 задача – 8 баллов, 3 задача – 3 балла, 4 задача – 2 балла, 5 задача – 4 балла).

1. По экспериментально полученным данным адсорбции азота при 77К на образце активированного угля постройте изотерму адсорбции. Проведите ее анализ. Рассчитайте удельную поверхность методом БЭТ. Сделайте вывод о пористой структуре исследуемого образца.
2. Рассчитайте и постройте интегральные и дифференциальные кривые распределения объема и поверхности мезопор по размерам, используя метод Пирса. Определите общий объем и поверхность мезопор. Молярный объем азота примите равным $34,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{моль}$, поверхностное натяжение $\sigma = 8,72 \text{ мДж/м}^2$. Для расчета зависимости $t=f(P/P_s)$ используйте уравнение Гаркинса – Юра.
3. По тем же экспериментальным данным рассчитайте удельную поверхность мезопор безмодельным методом Киселева. Сопоставьте с результатами задания 2.
4. Определите параметры уравнения Дубинина-Астахова, используя данные в интервале давлений, отвечающих заполнению микропор. Рассчитайте объем микропор.
5. Определите удельный объем микропор и внешнюю удельную поверхность образца с использованием t-метода де-Бура. Для расчета зависимости $t=f(P/P_s)$ используйте уравнение Гаркинса – Юра. Сопоставьте объем микропор с результатами, полученными в пункте 4.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов.. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 5 баллов, вопрос 4 – 5 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
2. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
4. Рентгеновская спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
5. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Основы метода. Возможности и недостатки метода.
6. Оже-спектроскопия. Основы метода. Возможности и недостатки метода.
7. Масс-спектрометрический анализ элементного состава. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.
8. Рентгенография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов дифрактометра. Возможности и недостатки метода.
9. Электронография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов. Возможности и недостатки метода.
10. Нейтронография. Основы метода. Блок-схема с указанием назначения основных узлов. Возможности и недостатки метода.
11. Перечислите основное назначение рентгеноструктурного и рентгенофазового анализов. Укажите какие параметры кристаллической структуры они позволяют определить.
12. Оптическая микроскопия. Основы метода. Схема оптического микроскопа с указанием назначения основных узлов прибора. Чем определяется разрешающая способность оптического микроскопа? Каким образом ее можно улучшить?
13. С использованием каких уравнений можно рассчитать удельную поверхность материала на основе адсорбционных данных?

14. С использованием каких данных можно рассчитать удельную поверхность материалов? В ответе приведите необходимые уравнения.

15. Приведите модельные формы пор и изотермы адсорбции в них. Какие адсорбционные данные можно использовать (адсорбционная или десорбционная ветвь) для расчета распределения пор по размерам?

Максимальное количество баллов за *экзамен* (2 семестр) – 40 баллов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 2 - 5 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов (1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 5 баллов, вопрос 4 – 5 баллов).

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Зав. каф. коллоидной химии В.В. Назаров «__» _____ 20__ г	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	Кафедра Коллоидной химии
	04.04.01 Теоретическая и экспериментальная химия
	Теоретические и экспериментальные методы в химии
Билет № 1	
1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Основы метода. Аппаратурное оформление. Возможности и недостатки метода.	
2. Оптическая микроскопия. Основы метода. Схема оптического микроскопа с указанием назначения основных узлов прибора. Чем определяется разрешающая способность оптического микроскопа? Каким образом ее можно улучшить?	
3. Перечислите основное назначение рентгеноструктурного и рентгенофазового анализов. Укажите какие параметры кристаллической структуры они позволяют определить.	
4. Приведите модельные формы пор и изотермы адсорбции в них. Какие адсорбционные данные можно использовать (адсорбционная или десорбционная ветвь) для расчета распределения пор по размерам?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кларк, Э. Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхард. — Москва : Техносфера, 2007. — 376 с. — ISBN 978-5-94836-121-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Гаврилова Н.Н., Назаров. Анализ пористой структуры материалов на основе адсорбционных данных. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022, 152 с.
3. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов. - М.: Академкнига, 2006, 309 с.

Б. Дополнительная литература

1. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектральный анализ: учебное пособие / В. А. Винарский и др. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013, 142 с.
2. Власов А.С. Лабораторный практикум по микроскопическим и рентгеновским исследованиям керамики: учеб. пособие/ А.С. Власов, Н.А. Макаров. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004, 80 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал ISSN 0023-2912
2. Журнал физической химии ISSN 0044-4537
3. Стекло и керамика ISSN 0131-9582
4. Physical Chemistry Chemical Physics ISSN 1463-9076
5. Journal of Colloids and Interface Science ISSN 0021-9797
6. Microporous and Mesoporous Materials ISSN 1387-1811
7. Journal of Physical Chemistry ISSN 0022-3654
8. Adsorption ISSN 0929-5607
9. Langmuir ISSN 0743-7463

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.portalnano.ru/> - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> - "Нанометр" - нанотехнологическое сообщество
- <http://nano-portal.ru/> - Нано Портал - Нанотехнологии России
- www.sciyo.com - Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета

- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9 шт, (общее число слайдов – 136);
- иллюстративный материал.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения 23.04.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 23.04.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 23.04.2019).
- Электронно-образовательная среда <http://eios.muctr.ru>
- Платформа для обучения <http://zoom.ru>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на __.__.20__ составляет _____ экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Теоретические и экспериментальные методы в химии»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного материала; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками оборудования для проведения исследований свойств материалов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками оборудования для проведения исследований.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные характеристики дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i> основные особенности и характеристики дисперсных материалов. <i>Умеет:</i> осуществлять постановку задачи научного исследования, планирование и проведение экспериментальных исследований. <i>Владеет:</i> - теоретическими и экспериментальными методами исследования в химии; способами поиска и анализа научно-технической литературы. –</p>	<p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Определение элементного состава</p>	<p><i>Знает:</i> основные методы определения элементного состава материалов. <i>Умеет:</i> определять элементный анализ дисперсных материалов, проводить анализ научно-технической литературы. <i>Владеет:</i> методами определения элементного состава; способами поиска и анализа научно-технической литературы. –</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Дифракционные методы исследования структуры и состава материалов</p>	<p><i>Знает:</i> экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества; теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии. <i>Умеет:</i> проводит идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данным рентгенофазового анализа; определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа, проводить анализ научно-технической литературы. – <i>Владеет:</i> методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения; способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Оценка за домашнюю работу №1 Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 4. Определение удельной поверхности и других характеристик пористой структуры</p>	<p><i>Знает:</i> методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава; теоретические основы методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i> составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа, проводить анализ научно-технической литературы.</p> <p>– <i>Владеет:</i> методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов; способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за домашнюю работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 5. Определение удельной поверхности и других характеристик пористой структуры</p>	<p><i>Знает:</i> теоретические основы адсорбции на пористых материалах; основные уравнения и модели, описывающие адсорбцию на различных материалах; экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить анализ пористой структуры; проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений; проводить анализ научно-технической литературы, проводить анализ научно-технической литературы.</p> <p><i>Владеет:</i> экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам; теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных; планированием и проведением научных исследований; способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	<p>Оценка за домашнюю работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от __.__.20__, протокол № __, введенным в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от __.__.20__ № __;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Теоретические и экспериментальные методы в химии»

основной образовательной программы

04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектами»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа – «Теоретическая и
экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена: кандидатом экономических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н.Н. Гриневым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга «12» апреля 2022 г., протокол № 8

Согласовано _____ Л.Ю. Калинина



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **менеджмента и маркетинга** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Управление проектами»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления программами и проектами.

Цель дисциплины – получение студентами практических навыков по запуску и управлению проектами. Данный курс координирует управление и реализацию проектов необходимого качества, в установленные сроки, в рамках принятого бюджета.

Задачи дисциплины

- формирование общих подходов к управлению программами и проектами;
- ознакомление со Стандартами управления проектами; с тенденциями развития проектного менеджмента в России и за рубежом;
- формирование теоретических и методологических знаний по организационно-содержательным, технологическим основам разработки управления ими, оценке их результативности и качества.
- освоение первичных умений разработки и реализации проектов, направленных на развитие образовательной организации; организации работы и контроля деятельности команды проекта; оценке рисков проектов и управления ими.

Дисциплина **«Управление проектами»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;

		<p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;</p> <p>УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.</p> <p>УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.</p> <p>УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p>

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные понятия и методы управления проектами,
- систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта,
- принципы организации проектного управления

Уметь:

- разрабатывать и оформлять проектную документацию,
- применять методики оценки параметров управления в проектах,
- разрабатывать стратегию управления проектами

Владеть:

- методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами;
- методами анализа путей реализации проектов;
- методами анализа рисков в проектном управлении

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5
Лекции	0,94	34	25,5
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в управление проектами.	24	12	-	12
1.1	Терминологический аппарат проектного управления	8	4	-	4
1.2	Современные системы менеджмента (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001)	8	4	-	4
1.3	Мониторинг и управление работами проекта. Общее управление изменениями. Закрытие проекта	8	4	-	4
2.	Раздел 2. Области знаний управления проектами.	24	12	-	12
2.1	План управления требованиями. Создание иерархической структуры работ. Контроль содержания. Планирование управления расписанием.	8	4	-	4
2.2	Идентификация рисков. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков.	8	4	-	4
2.3	Планирование реагирования на риски. Мониторинг и управление рисками. Управление качеством	8	4	-	4
3.	Раздел 3. Методология управления проектами	24	10	-	12
3.1	Руководитель проекта и лидер команды. Проектная команда	8	4	-	4
3.2	Управление заинтересованными сторонами проекта	8	4	-	4
3.3	Контроль вовлеченности заинтересованных сторон. Управление коммуникациями проекта.	8	2	-	4
	ИТОГО	72	34	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в управление проектами.

Мировые стандарты управления проектами. Терминологический аппарат проектного управления. Современные системы менеджмента (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001).

Критерии успешности проекта. Программы и портфели управления проектами. Содержание стандарта ANSIPMBOK GUIDE. Организационное окружение проекта. Жизненный цикл проекта. Группы процессов и области знаний PMBOK.

Управление интеграцией проекта. Разработка устава проекта. Разработка плана управления проектом. Руководство и управление исполнением проекта. Мониторинг и управление работами проекта. Общее управление изменениями. Закрытие проекта.

Раздел 2. Области знаний управления проектами.

Управление содержанием проекта. Планирование управления содержанием. План управления требованиями. Определение содержания. Создание иерархической структуры работ. Проверка содержания. Контроль содержания. Управление сроками проекта. Планирование управления расписанием. Определение состава операций. Определение последовательности операций. Оценка ресурсов операций. Оценка длительности операций. Разработка расписания. Контроль расписания. Управление стоимостью проекта. Планирование управления стоимостью. Стоимостная оценка. Разработка бюджета расходов. Контроль стоимости. Управление закупками проекта. Планирование закупок. Осуществление закупок. Контроль закупок. Закрытие закупок. Управление рисками проекта. Планирование управления рисками. Идентификация рисков. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков. Планирование реагирования на риски. Мониторинг и управление рисками. Управление качеством. Планирование качества. Обеспечение качества. Контроль качества.

Раздел 3. Методология управления проектами

Подходы к организации работы команды (hadí-цикл, scrum). Руководитель проекта и лидер команды. Проектная команда. Аспекты мотивации команды. Локальная и рассредоточенная команды. Управление заинтересованными сторонами проекта. Идентификация заинтересованных сторон. Планирование управления заинтересованными сторонами проекта. Управление вовлеченностью заинтересованных сторон проекта. Контроль вовлеченности заинтересованных сторон. Управление коммуникациями проекта.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– основные понятия и методы управления проектами;	+		+	
2	– систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта;		+		
3	– принципы организации проектного управления;			+	
	Уметь:		+		
4	– разрабатывать и оформлять проектную документацию;	+			
5	– применять методики оценки параметров управления в проектах;		+		
6	– разрабатывать стратегию управления проектами;			+	
	Владеть:				
7	– методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами;		+		
8	– методами анализа путей реализации проектов;		+		
9	– методами анализа рисков в проектном управлении;	+		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
10	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;		+	+
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;	+	+	+
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;	+	+	+

		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;	+	+	
		УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.		+	
11	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	+	+	+
		УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.		+	+
		УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.	+		+
		УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.		+	
		УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий по дисциплине.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачет*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за реферативно-аналитические работы (максимальная оценка 10 баллов), работу на практических занятиях (максимальная оценка 10 баллов), промежуточную контрольную работу (45 баллов), зачет с оценкой, (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Особенности проектного управления производством.
2. Разработка стратегии управления производством.
3. Построение системы управления производством (проектный подход).
4. Организация планирования проектного производства.
5. Управление разработкой новых промышленных продуктов.
6. Формирование производственных стратегий.
7. Проблемные области управления производством в России и за рубежом.
8. Управление операциями в сфере услуг.
9. Производственные аспекты создания новых товаров (проектный подход).
10. Применение функционально-стоимостного анализа в управлении производством (проектный аспект).
11. Управление проектами передачи производственных функций на аутсорсинг.
12. Разработка и реализация производственных стратегий малого предприятия.
13. Управление ресурсами производственных проектов.
14. MES-системы в управлении производством.
15. Управление проектами организации нового производства.
16. Системный подход в управлении проектами

17. Финансовое моделирование проекта
18. Сравнительный анализ стандартов управления проектами
19. Ценностно-ориентированное управление проектами в компании
20. Управление проектами с учетом принципов концепции устойчивого развития
21. Разработка системы стратегического управления проектами в компании
22. Модели, методы и инструменты управления портфелем проектов;
- 2.3 Управление портфелем проектов в условиях неопределенности;
24. Анализ практики управления портфелем проектов на предприятиях;
25. Управление рисками проекта, программы и портфеля проектов;
26. Построение корпоративной системы управления рисками на промышленном предприятии;
27. Управление рисками крупных международных нефтегазовых проектов;
28. Управление проектами и портфелями проектов нефтегазовых компаний.
29. Российский рынок консалтинга по управлению проектами: анализ предложения
30. Исследование бренда «управление проектами» на российском рынке: тенденции и перспективы
31. Обоснование инвестиций на внедрение корпоративной системы управления проектами в компаниях
32. Офис управления проектами: особенности, виды и модели в российских компаниях
33. Проблемы и факторы успеха внедрения корпоративной системы управления проектами в организации
34. Анализ осуществимости проекта на примере компании
35. Методы оценки инвестиционной привлекательности проектов в сфере недвижимости
36. Оценка влияния организационных рисков на успех и неудачи проекта
37. Проблемы управления стейкхолдерами в ИТ-проектах на примере российских компаний
38. План управления отношениями со стейкхолдерами проектов: проблемы и возможности
39. Основные проблемы управления стейкхолдерами в тендерах и пути их решения
40. Управление персоналом в организации и в проектах: системы и модели
41. Разработка карты компетенций менеджера проектов
42. Формирование команды проекта как фактор успеха его реализации
43. Деловая игра как метод повышения компетенций и улучшения взаимодействия участников проектных команд
44. Обзор отечественных информационных систем и программных продуктов для управления проектами
45. Применение информационных систем для управления проектами в строительных и девелоперских компаниях
46. Применение информационных систем для управления проектами в компаниях нефтегазовой отрасли
47. Применение информационных систем для управления проектами на предприятиях малого и среднего бизнеса.
48. Ключевые компетенции менеджера проекта.
49. Критерии успеха и неудач в проектах (анализ на примере отрасли).
50. История и перспективы развития управления проектами в России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 1.1. Что не рассматривает сфера проектного управления:

- a) Ресурсы
- b) Качество предоставляемого продукта
- c) Стоимость, Время проекта
- d) Обоснование инвестиций
- e) Риски

Вопрос 1.2. Жизненный цикл проекта – это:

- a) стадия реализации проекта
- b) стадия проектирования проекта
- c) временной промежуток между моментом обоснования инвестиций и моментом, когда они окупились
- d) временной промежуток между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения
- e) временной промежуток между моментом получения задания от заказчика и моментом сдачи проекта заказчику

Вопрос 1.3. Управляемыми параметрами проекта не являются:

- a) объемы и виды работ
- b) стоимость, издержки, расходы по проекту
- c) временные параметры, включающие сроки, продолжительности и резервы выполнения работ и этапов проекта, а также взаимосвязи между работами
- d) ресурсы, требуемые для осуществления проекта, в том числе человеческие или трудовые, финансовые, материально-технические, а также ограничения по ресурсам
- e) качество проектных решений, применяемых ресурсов, компонентов проекта
- f) Все варианты правильны

Вопрос 1.4. Календарное планирование не включает в себя:

- a) планирование содержания проекта
- b) определение последовательности работ и построение сетевого графика
- c) планирование сроков, длительностей и логических связей работ и построение диаграммы Ганта
- d) определение потребностей в ресурсах (люди, машины, механизмы, материалы и т.д.) и расчет затрат и трудозатрат по проекту
- e) определение себестоимости продукта проекта

Вопрос 1.5. Что является основной целью сетевого планирования:

- a) Управление трудозатратами проекта
- b) Снижение до минимума времени реализации проекта
- c) Максимизация прибыли от проекта
- d) Определение последовательностей выполнения работ
- e) Моделирование структуры проекта

Вопрос 1.6. Какой тип сетевой диаграммы используется в среде MS Project:

- a) «Действие в узлах» – верный ответ
- b) Переходной тип диаграммы от «действия на стрелках» к «действию в узлах»
- c) ПЕРТ-диаграмма
- d) Диаграмма Ганта
- e) Диаграмма «Действие на стрелках»

Вопрос 1.7. Принцип «метода критического пути» заключается в:

- a) Анализе вероятностных параметров длительностей задач лежащих на критическом пути
- b) Анализе вероятностных параметров стоимостей задач
- c) Анализе расписания задач – верный ответ
- d) Анализе вероятностных параметров стоимостей задач лежащих на критическом пути
- e) Анализе длительностей задач, составляющих критический путь

Вопрос 1.8. Основная цель «метода критического пути» заключается в:

- a) Равномерном назначении ресурсов на задачи проекта
- b) Оптимизации отношения длительности проекта к его стоимости
- c) Снижении издержек проекта
- d) Минимизации востребованных ресурсов
- e) Минимизации сроков проекта – верный ответ

Вопрос 1.9. Какая работа называется критической:

- a) Длительность которой максимальна в проекте
- b) Стоимость которой максимальна в проекте
- c) Имеющая максимальный показатель отношения цены работы к ее длительности
- d) Работа с максимальными трудозатратами
- e) Работа, для которой задержка ее начала приведет к задержке срока окончания проекта в целом

Вопрос 1.10. Какое распределение имеет конечный показатель средней длительности проекта рассчитанный по методу ПЕРТ:

- a) Гауссовское
- b) Вета-распределение
- c) Пуассоновское распределение
- d) Нормальное распределение
- e) Треугольное распределение

Вопрос 1.11. Какое распределение имеет конечный показатель средней длительности проекта рассчитанный методом моделирования Монте-Карло:

- a) Гауссовское
- b) Вета-распределение
- c) Пуассоновское распределение
- d) Нормальное распределение
- e) Треугольное распределение

Вопрос 1.12. Моделирование проектов в Microsoft Project 2010 не позволяет решить следующую задачу:

- a) Рассчитать инвестиционную привлекательность проекта
- b) рассчитать бюджет проекта и распределение запланированных затрат во времени
- c) рассчитать распределение во времени потребностей проекта в основных материалах и оборудовании
- d) определить оптимальный состав ресурсов (людей и механизмов) проекта и распределение во времени их плановой загрузки и количественного состава
- e) разработать оптимальную схему финансирования работ, поставок материалов и оборудования

Вопрос 1.13. Что служит вертикальной осью диаграммы Ганта:

- a) Перечень ресурсов
- b) Длительности задач
- c) Перечень задач
- d) Длительность проекта
- e) Предшествующие задачи

Вопрос 1.14. Что служит горизонтальной осью диаграммы Ганта:

- a) Перечень ресурсов
- b) Длительности задач
- c) Перечень задач
- d) Длительность проекта
- e) Предшествующие задачи

Вопрос 1.15. Суммарная задача состоит из:

- a) Нескольких ресурсов
- b) Нескольких вех
- c) Нескольких вариантов
- d) Нескольких затрат
- e) Нескольких задач

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 2.1. Какое представление отсутствует в MS Project:

- a) Диаграмма Ганта
- b) Использование Ресурсов
- c) Использование задач
- d) Сетевой график
- e) Сеть ПЕРТ

Вопрос 2.2. Какое представление является основным в MS Project:

- a) Диаграмма Ганта – верный ответ
- b) Использование Ресурсов
- c) Использование задач
- d) Сетевой график
- e) Сеть ПЕРТ

Вопрос 2.3. К каким методам сводится структуризация проекта:

- a) Горизонтальное и вертикальное планирование
- b) Горизонтальное планирование и планирование «сверху-вниз»
- c) Вертикальное планирование и планирование «снизу-вверх»
- d) Вертикальное планирование и планирование «сверху-вниз»
- e) Планирование «сверху-вниз» и «снизу-вверх» - верный ответ
- f) Планирование «сверху-вниз», «снизу-вверх», горизонтальное и вертикальное планирование

Вопрос 2.4. Структурное планирование не включает в себя следующие этапы:

- a) разбиение проекта на совокупность отдельных работ, выполнение которых необходимо для реализации проекта
- b) структуризация последовательности работ
- c) оценка временных характеристик работ

- d) оценка длительностей работ
- e) назначение ресурсов на задачи

Вопрос 2.5. Какие типы связей между задачами невозможны в MS Project:

- a) Начало-окончание
- b) Окончание-Начало
- c) Начало-начало
- d) Окончание-окончание
- e) все ответы неправильны

Вопрос 2.6. Что не является ограничением для планируемых задач:

- a) Окончание не ранее заданной даты
- b) Начало не ранее заданной даты
- c) Фиксированная длительность
- d) Фиксированное начало
- e) Как можно раньше

Вопрос 2.7. Длительность суммарной задачи вычисляется (определяется):

- a) Исходя из параметров назначений и трудозатрат на задачи входящие в суммарную задачу
- b) Исходя из параметров назначений и длительности задач входящих в суммарную задачу
- c) Исходя из параметров длительности ее подзадач
- d) Директивно
- e) Приблизительно, по методу экспертных оценок

Вопрос 2.8. Трудовые ресурсы не включают:

- a) Людей
- b) Издержки
- c) Машин
- d) Оборудование

Вопрос 2.9. Какой параметр не описывает трудовые ресурсы:

- a) Издержки- верный ответ
- b) Стандартная ставка
- c) Ставка сверхурочных
- d) Затраты на использование

Вопрос 2.10. Максимальное количество единиц доступности устанавливает:

- a) максимальное количество рабочих, доступных для выполнения работ в данном проекте
- b) максимальный процент рабочего времени, которое ресурс может ежедневно выделять для выполнения работ данного проекта

Вопрос 2.11. Материальные ресурсы позволяют моделировать:

- a) Потребность в материалах и затраты на них
- b) Оплату заказчиков
- c) Оплату работ по проекту

Вопрос 2.12. Предназначение затратного ресурса:

- a) Рассчитать затраты по проекту
- b) Связать определенный тип затрат с одной или несколькими задачами
- c) Рассчитать затраты на трудовые ресурсы

Вопрос 2.13. Назначения в MS Project это:

- a) связь конкретной задачи с ее длительностью
- b) связь конкретной задачи с ресурсами, выделенными для ее выполнения
- c) связь между задачами проекта
- d) связь между вехами проекта
- e) связь конкретной вехи с ресурсами, выделенными для ее выполнения

Вопрос 2.14. Трудозатраты рассчитываются по формуле:

- a) Трудозатраты = Длительность / Единицы назначений
- b) Трудозатраты = (Длительность)² × Единицы назначений
- c) Трудозатраты = Длительность × Единицы назначений

Вопрос 2.15. Для задач с фиксированным объемом ресурсов не справедливо:

- a) При изменении трудозатрат пересчитывается длительность, но объем ресурсов не меняется
- b) При изменении трудозатрат и длительности одновременно, объем ресурсов не меняется
- c) При изменении длительности пересчитываются трудозатраты, но объем ресурсов не меняется

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1. Основными составляющими процесса управления риском не является:

- a) Выявление источников риска;
- b) Анализ и оценка риска;
- c) Определение реакции на риск;
- d) Планирование расходов в чрезвычайных обстоятельствах;
- e) Создание резервов на случай чрезвычайных обстоятельств
- f) Сетевое планирование

Вопрос 3.2. Что не является вариантом реакции на риск:

- a) Снижение или сохранение риска
- b) Переадресация риска
- c) Структура разбиения работ по этапам
- d) Участие в рисках

Вопрос 3.3. Сокращение времени работы над проектом достигается:

- a) сокращением одного или большего количества действий (операций) на критическом пути
- b) сокращением одного или большего количества произвольных действий (операций) проекта
- c) сокращением одного или большего количества действий (операций) на не критическом пути

Вопрос 3.4. Величина и количество резервов на случай непредвиденных обстоятельств не зависят от:

- a) "новизны" проекта
- b) неточности в оценках времени и затрат
- c) технических проблем
- d) размера бюджета проекта
- e) небольших изменений в масштабе
- f) непредвиденных проблем

Вопрос 3.5. Зависят ли резервы управления от сметных резервов:

- a) Да
- b) Нет
- c) Зависят, но при определенных обстоятельствах

Вопрос 3.6. Какие риски не являются проектными:

- a) Риски расписания
- b) Бюджетные риски
- c) Ресурсные риски
- d) Операционные риски

Вопрос 3.7. После какого назначения происходит вычисление затрат в MS Project:

- a) После каждого
- b) После последнего
- c) После первого
- d) Выбирается в ручном режиме

Вопрос 3.8. Для назначения материальных ресурсов необходимо ввести:

- a) Только общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом
- b) Только скорость его потребления в заданный временной интервал
- c) Общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом и скорость его потребления в заданный временной интервал
- d) Общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом или скорость его потребления в заданный временной интервал

Вопрос 3.9. Базовый план образуется:

- a) Самостоятельно
- b) Из фактического плана
- c) Текущего плана
- d) Как разность между фактическим и текущим планом

Вопрос 3.10. Для устранения нарушения срыва директивных сроков не подходит:

- a) Пересмотреть длительности и/или назначения ресурсов на задачах
- b) Пересмотреть характеристики суммарных задача / этапов
- c) Пересмотреть директивные сроки – верный ответ

Вопрос 3.11. Microsoft Project 2010 определяет не критический путь, как:

- a) Совокупность 100% выполненных задач и задач, имеющих резервы по времени
- b) Совокупность 100% выполненных задач
- c) Задач, имеющих резервы по времени

Вопрос 3.12. В колонке «Отклонение» (при выборе представления «Диаграмма Ганта» и таблицы «Затраты»)

отображается значение разницы затрат между колонками:

- a) «Фиксированные затраты» и «Базовые затраты»
- b) «Затраты» и «Базовые затраты»
- c) «Фиксированные затраты» и «Затраты»

Вопрос 3.13. Перегруженные ресурсы в MS Project:

- a) Выделяются красным цветом и индикатором красный человек
- b) Не выделяются

Вопрос 3.14. Ресурсное выравнивание доступно для ресурсов:

- a) Издержек
- b) Материальных
- c) Трудовых

Вопрос 3.15. Специально, для ресурсного выравнивания служит представление:

- a) Сетевой график
- b) Форма задач
- c) Форма ресурсов
- d) Планировщик групп

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачет)

- 1 Области применения и преимущества проектного управления?
- 2 Какие основные концепции УП?
- 3 Стандарты в области управления проектами (УП), возможность их применения в российских условиях.
- 4 Основные типы организационных структур: функциональная, матричная, проектная; их сходства и отличия.
- 5 Основные роли участников проектов. Разделение ответственности и полномочий: заказчик, спонсор, руководитель проекта, участник проекта.
- 6 Управление структурами проектов.
- 7 Проектный офис, управляющие комитеты, менеджер проекта.
- 8 Принципы корпоративной методологии и информационной системы управления проектами в компании.
- 9 Какие процессы относятся к инициации и управлению рисками в инновационных проектах и программах?
- 10 Постановки целей проекта для создания нового бизнеса?
- 11 Разделы Устава проекта; Разделы бизнес-плана проекта.
- 12 Назначение менеджера проекта, управление персоналом и взаимодействиями в комплексных проектах
- 13 Структура проекта, назначение ключевых ролей, планирование взаимодействия и коммуникаций.
- 14 Декомпозиция целей, построение иерархической структуры работ.
- 15 Разработка расписания, построение сетевой диаграммы и диаграммы Гантта.
- 16 Планирование ресурсов, разработка бюджета проекта.
- 17 Управление рисками и создание планов реагирования проекта.
- 18 Как определяется последовательность шагов процедуры планирования проекта?
- 19 Какие аспекты организации коммуникации внутри проекта обеспечивают эффективное распределение информации?
- 20 Контрактное и административное завершение.
- 21 Обсуждение результатов, извлеченные уроки и архив проекта.
- 22 Что такое РМВОК? Представьте системную модель управления проектами.
- 23 Критерии качества проекта.
- 24 Как определить удовлетворяет ли проект ожидания заказчика и как необходимо реагировать, если у заказчика изменились ожидания?
- 25 Как должно осуществляться планирование ресурсов по проекту?
- 26 Что включает в себя контроль стоимости?
- 27 Перечислите факторы, вызывающие изменения базового плана. Необходимо ли согласование изменений с участниками проекта?
- 28 Какая отчетная информация необходима для эффективных коммуникаций по проекту?

- 29 Что такое базовый стоимостной план проекта? Как он формируется?
- 30 Чем отличаются функции управления от областей знания?
- 31 Планирование расходов и контроль расходов базируются на одной и той же предметной области?
- 32 Какие процессы включает в себя управление качеством проекта?
- 33 Как определить, что проект удовлетворяет требованиям, ради которых он был предпринят?
- 34 Выбор организационной формы управления.
- 35 Исполнение и контроль проекта.
- 36 Цели и содержание процесса контроля проекта.
- 37 Отслеживание фактического выполнения работ.
- 38 Измерение прогресса и анализ результатов.
- 39 Корректирующие действия.
- 40 Управление изменениями.
- 41 Управление коммуникациями проекта.
42. Какими показателями характеризуется эффективность проекта?
43. По каким критериям может быть измерена степень риска?
44. Назовите основные методы диагностики и анализа состояния работ по проекту.
45. На какие вопросы отвечает метод освоенного объема?
46. Какие методы и средства используются при планировании для оценки и учета.
47. Назовите основные (базовые) показатели метода освоенного объема.
48. Перечислите расчетные показатели метода освоенного объема
49. Для чего применяют корректирующие действия при реализации проекта?
50. Какие процессы включены в цикл контроля проектных изменений?
51. Что понимается под управлением конфигурацией проекта?
52. Какие виды деятельности включает в себя завершение проекта?
53. Перечислите основные этапы закрытия проекта.
54. Перечислите формы выхода из проекта.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00725-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489197>

2. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00436-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468486>

Б. Дополнительная литература:

1. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00952-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489513>

2. Управление программными проектами : учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.] ; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1, 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

- Журнал «Управление проектами». ISSN:1814-2133
- журнал «Управление проектами и программами». ISSN 2075-1214
- Журнал «Инновации и инвестиции» ISSN: 2307-180X.
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627.
- <http://www.ecsocman.edu.ru>
- <http://www.eup.ru>
- <http://www.buhgalteria.ru>
- <http://www.business-ethics.com>
- <http://www.worldeconomy.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;

- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 18.07.2020)

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 18.07.2020).

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 18.07.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.08.2020).

Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).

ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который

обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Управление проектами»* проводятся в форме лекций, и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в управление проектами.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>

	<p>стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	
Раздел 2. Области знаний управления проектами.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами; – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольную работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>
Раздел 3. Методология управления проектами	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами; – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольную работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Управление проектами»**

основной образовательной программы

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Теоретическая и экспериментальная химия»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия окружающей среды»

Направление подготовки 04.04.01 Химия

**Магистерская программа
«Теоретическая и экспериментальная химия»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена

доцентом кафедры общей и неорганической химии, кандидатом химических наук
доцентом Ю.М. Артёмкиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2022 г., протокол №5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **04.04.01 Химия** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **общей и неорганической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Химия окружающей среды»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана (**Б1.В.08**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии.

Цель дисциплины – изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, литосфере и гидросфере; формирование у обучающихся знаний и умений, позволяющих решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием климатических, почвенных и гидрографических (абиотических) факторов.

Задачи дисциплины:

- освоение методов описания и анализа химических процессов, протекающих в природных средах — атмосфере, гидросфере и литосфере;
- рассмотрение взаимосвязанных между собой физических, химических и биологических процессов, протекающих в различных геосферах с целью понимания характера влияния на них человеческой деятельности;
- анализ антропогенного химического воздействия на природную среду и оценка его последствий;
- ознакомление с основными методами снижения экологического риска от химического загрязнения окружающей среды.

Дисциплина **«Химия окружающей среды»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; - профессиональное оборудование; - источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.</p>	<p>ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 31692 В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – 6) - Анализ опыта</p>
		<p>ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач</p>	
		<p>ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	<p>ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- знать структуру биосферы, основные энергетические потоки в ней и биогеохимические циклы;
- вещества-загрязнители окружающей среды;
- химические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и почвах;
- основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения.

Уметь:

- решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах.

Владеть:

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,47	17	12,75
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5
Контактная самостоятельная работа	2,06	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,6	55,2
Вид контроля:			
Зачет с оценкой	-	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Химия атмосферы	36	6	6	24
1.1.	Атмосфера Земли	12	2	2	8
1.2.	Химия тропосферы	12	2	2	8
1.3.	Химия стратосферы	12	2	2	8
2	Раздел 2. Химия гидросферы	37,6	6	6	25,6
2.1.	Водные ресурсы	12	2	2	8
2.2.	Кислотно-основные свойства воды.	9,6	2	2	5,6
2.3.	Окислительно-восстановительные процессы в водных системах	6	1	1	4
2.4.	Загрязнение и очистка воды	10	1	1	8
3	Раздел 3. Химия почв. Ионизирующее излучение и окружающая среда	34	5	5	24
3.1.	Строение литосферы, структура земной коры	10	1	1	8
3.2.	Эрозия почвы. Питание растений.	12	2	2	8
3.3.	Ионизирующее излучение	12	2	2	8
	ИТОГО	107,6	17	17	73,6
	Зачет с оценкой (АттК)	0,4			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химия атмосферы

1.1. Атмосфера Земли. Основные слои атмосферы. Состав атмосферы. Энергетический баланс. Атмосферные аэрозоли. Способы выражения содержания примесей в атмосфере. Изменение климата. Глобальное потепление.

1.2. Химия тропосферы. Химические реакции, протекающие в атмосфере. Основные загрязняющие вещества воздуха, источники их выделение, влияние на здоровье людей и окружающую среду. Промышленный и фотохимический смог. Смог и температурная инверсия. Загрязнение воздуха.

1.3. Химия стратосферы. Озон в атмосфере. Количественная характеристика озона в стратосфере (единица Добсона). Образование и разложение озона в стратосфере. Стационарная концентрация озона и ее определение. Уменьшение озонового слоя в атмосфере. Монреальский протокол.

Раздел 2. Химия гидросферы

2.1. Водные ресурсы. Вода на Земле и ее распределение. Состав природных вод. Кругооборот воды на Земле. Особые свойства воды. Классификация природных вод.

2.2. Кислотно-основные свойства воды. Диоксид углерода в воде. Щелочность природных вод. Кислотные осадки. Закисление поверхностных водоемов.

2.3. Окислительно-восстановительные процессы в водных системах. Электронная активность и величина рЕ. Взаимосвязь окислительно-восстановительных и кислотно-основных характеристик природных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах, в океане и подземных водах.

2.4. Загрязнение и очистка воды. Загрязнение воды. Анализ воды. Типы загрязняющих веществ в воде и их источники. Загрязнение воды веществами, вызывающими болезни. Растворение газов и твердых веществ в природных водах. Тепловое загрязнение воды. Подземные воды и их загрязнение.

Очистка воды. Методы очистки воды. Обработка сточных вод. Качество воды и его регулирование. Использование воды и водных ресурсов. Дефицит воды. Сохранение водных ресурсов.

Раздел 3. Химия почв. Ионизирующее излучение и окружающая среда

3.1. Строение литосферы, структура земной коры. Химический состав горных пород и других природных образований. Структура почвы. Неорганическая составляющая почвы. Органическая составляющая почвы (гумус). Поглощательная способность почв. Кислотность и щелочность почв.

3.2. Эрозия почвы. Питание растений. Химические питательные вещества, необходимые растениям. Смешанные, синтетические неорганические и органические удобрения. Развитие современного сельского хозяйства.

3.3. Ионизирующее излучение. Виды и единицы измерения ионизирующего излучения. Величины, характеризующие ионизирующее излучение. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Стабильность ядер. Ядерные реакции. Период полураспада радиоактивных изотопов. Законы радиоактивного распада. Опасное влияние радиации на людей.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– структуру биосферы, основные энергетические потоки в ней и биогеохимические циклы	+	+	+
2	– вещества-загрязнители окружающей среды	+	+	+
3	– химические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и почвах	+	+	+
4	– основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения	+	+	+
Уметь:				
5	– решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах	+	+	+
Владеть:				
6	– способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)	+	+	+
Код и наименование УК		Код и наименование индикатора достижения		
7	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.		
Код и наименование ПК		Код и наименование индикатора достижения		
8	ПК-2. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах		

9	ПК-4. Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1. Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	+	+	+
10	ПК-6. Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1. Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1 Решение задач на нахождение времени пребывания примесей в атмосфере, скоростей поступления и стока вещества.	2
2	1	Практическое занятие 2 Решение задач на способы выражения содержания примесей в атмосфере.	2
3	1	Практическое занятие 3 Расчет кинетических характеристик процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере	2
4	2	Практическое занятие 4 Решение задач по нахождению класса, группы и типа природных вод в соответствии с классификацией О.А. Алекина. Выражение химического состава природных вод в виде формулы.	2
5	2	Практическое занятие 5 Решение задач на нахождение жесткости и щелочности природных вод.	2
6	2	Практическое занятие 6 Решение задач на нахождение рН атмосферных осадков.	2
7	3	Практическое занятие 7 Расчет емкости катионного обмена почвы, степени насыщения почв основаниями и коэффициента селективности катионного обмена почв.	1
8	3	Практическое занятие 8 Определение влажности, влагоемкости и водопроницаемости почвы. Определение кислотности и общей щелочности почвы.	2
9	3	Практическое занятие 9 Составление уравнений ядерного распада. Расчет активности и средней времени жизни радиоактивных изотопов.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике курса;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- 1 Авария на АЭС «Фукусима-1» и ее последствия
- 2 Анализ воздуха и определение загрязняющих веществ
- 3 Загрязнение воды и очистка
- 4 Инсектициды, гербициды и регулирование количества насекомых
- 5 Ископаемые виды топлива: наши основные источники энергии
- 6 Использование воды и ее дефицит
- 7 История изучения почв
- 8 Источники энергии в будущем
- 9 Классификация почв России
- 10 Металлы в окружающей среде
- 11 Механический и элементный состав почв
- 12 Минералы и горные породы
- 13 Озоновый слой – проблема XXI века
- 14 Органические вещества почвы
- 15 Особо охраняемые природные территории мира
- 16 Охрана и очистка почв
- 17 Парниковый эффект и его влияние на климат Земли
- 18 Поглощительная способность почв. Щелочность и кислотность почв
- 19 Проблемы Мирового океана
- 20 Проявление смога в различных городах и странах

- 21 Развитие современного сельского хозяйства
- 22 Самые большие и опасные свалки мира
- 23 Соединения азота и фосфора в почве
- 24 Строение литосферы и структура земной коры
- 25 Токсикология
- 26 Утилизация опасных отходов
- 27 Формирование океанов и атмосферы
- 28 Чернобыль: прошлое, настоящее, будущее
- 29 Экологические катастрофы
- 30 Ядерная энергия

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов: две контрольные работы оцениваются максимально в 25 баллов и одна – в 10 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за каждые 3 вопроса и 10 баллов – задача.

Вопрос 1.1.

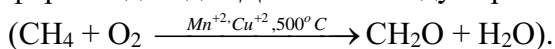
1. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере? Приведите классификацию загрязнений биосферы по распределению в пространстве.
2. Дайте определение ПДК. Приведите классификацию ПДК вредных веществ в воздухе.
3. Дайте характеристику природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
4. Какие атмосферные условия определяются как инверсия? Дайте характеристику инверсии оседания и радиационной инверсии.
5. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих «нулевой» цикл озона? Приведите уравнения реакций.

Вопрос 1.2.

1. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений серы в ее атмосферном цикле.
2. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов.
3. Свободные радикалы в тропосфере. Назовите основные источники образования и стоки гидроксидного и гидропероксидного радикалов в атмосфере. Приведите уравнения реакций.
4. Что такое «нулевой» цикл озона? Какие процессы приводят к нарушению «нулевого» цикла озона? Приведите уравнения реакций.
5. Что такое аэрозоли? Приведите основные методы классификации аэрозолей. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты?

Вопрос 1.3.

1. Какую максимальную концентрацию молекул формальдегида можно ожидать в воздухе, в котором содержание метана упало с 200 до 60 млн⁻¹? Ответ дайте в млн⁻¹, см⁻³ и мг/м³. Какого максимального значения могло достигнуть парциальное давление формальдегида? Давление воздуха равно 1,1 атм, температура 25 °С.



2. Определите максимальную концентрацию (в см⁻³, мг/м³ и млн⁻¹) молекул формальдегида в помещении кухни, если единственным источником его является трансформация 2 литров метана. Площадь кухни 10 м² и высота стен 3 м; T=25°C, атмосферное давление равно 730 мм рт.ст.

3. Какое максимальное количество молекул формальдегида может быть обнаружено в каждом см³ помещения (V=40 м³), если произошла утечка 5 литров газа, содержащего 98% метана? Каково в этом случае максимально возможное парциальное давление формальдегида? Сравните максимально возможную концентрацию формальдегида в помещении с ПДК_{м.р.}, равной 0,035 мг/м³. Температура 20°C, давление 1,1 атм.

4. Какую максимальную концентрацию молекул формальдегида (в млн⁻¹, см⁻³ и мг/м³) можно ожидать в воздухе, в котором содержание метана упало с 150 до 50 млн⁻¹? Давление воздуха равно 1,5 атм, температура 30 °С.

5. Оцените время пребывания аммиака в тропосфере, если его концентрация принимается равной 0,005 мг/м³, а интенсивность поступления оценивается в 74 млн т/год в пересчете на молекулярный азот. Количество молей воздуха в атмосфере равно 1,7·10²⁰.

Вопрос 1.4.

1. Напишите формулу фреона Ф-123.
2. Напишите формулу фреона Ф-11.
3. Напишите формулу фреона Ф-152.
4. Представьте в кодированной форме фреона следующий хлорфторуглеводород: CH₃CCl₂F.
5. Представьте в кодированной форме фреона следующий хлорфторуглеводород: CF₃CHCl₂.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за каждые 3 вопроса и 10 баллов – задача.

Вопрос 2.1.

1. Аномальные свойства воды.
2. Закон Дитмара. Для решения каких практических задач он используется?
3. Как меняется с глубиной содержание кислорода в воде открытого океана? Чем обусловлена эта особенность?
4. Как может происходить образование анаэробных зон в океанах и морях. Приведите схематические иллюстрации.
5. Карбонатная система и рН атмосферных осадков. Вывод формулы для вычисления рН раствора, находящегося в контакте с воздухом, содержащим диоксид углерода.

Вопрос 2.2.

1. Какова взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод?
2. Кислотные дожди. С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?
3. Основные процессы формирования химического состава природных вод.

4. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах. Что такое термическая стратификация?
5. Стратификация природных водоемов. С какими причинами может быть связана стратификация водоемов? Чем отличаются олиготрофные и эвтрофные водоемы в период стратификации?

Вопрос 2.3.

1. Достоинства и недостатки классификации О.А. Алекина.
2. Щелочность природных вод. Как экспериментально определяют щелочность природных вод?
3. Редокс-буферность природных вод. С протеканием каких процессов она связана?
4. Для каких целей удобно использовать понятия: «агрессивность» природных вод и «неустойчивость» минералов?
5. Что такое смешанные константы диссоциации угольной кислоты?

Вопрос 2.4.

1. Какое значение рН наблюдалось в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примесей («активных компонентов») лишь диоксид углерода, в эпоху оледенения, если его содержание в приземном воздухе составляло 200 млн^{-1} ? На сколько единиц изменился рН к настоящему времени при содержании CO_2 в атмосферном воздухе 0,035%(об.)? Принять температуру воздуха равной 298К, давление равным 101,3 кПа, парциальное давление паров воды равным 0,031 атм.
2. Представьте в виде формулы средний состав морской воды, в которой концентрация растворенного диоксида углерода составляет 1000 мг/л.
3. Какой из минералов, не содержащих примесей, гипс или ангидрит, более устойчив в водном растворе при нормальном атмосферном давлении и температуре 60 °С.
4. Постройте распределительную диаграмму для системы $\text{SO}_2 - \text{H}_2\text{O}$.
5. Оцените сколько граммов NaCl содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов, если ее хлорность составляет 30 ‰.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2,5 балла за каждые 2 вопроса и 5 баллов – задача.

Вопрос 3.1.

1. Активность, постоянная распада, период полураспада, среднее время жизни. Дайте определения этих понятий. В каких единицах измеряются эти величины?
2. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Какие виды влагоемкости почв выделяют, охарактеризуйте их.
3. Дайте определение понятий: поглощенная доза излучения и мощность поглощенной дозы излучения. В каких единицах измеряются эти величины?
4. Дайте определение понятий: поток ионизирующих частиц и плотность потока ионизирующих частиц. В каких единицах измеряются эти величины?
5. Охарактеризуйте составные части почв: почвенный раствор, почвенный воздух и твердую фазу почв.

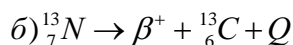
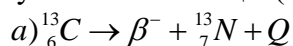
Вопрос 3.2.

1. Напишите полностью уравнения ядерного распада:
 - а) $^{209}_{83}\text{Bi} \rightarrow \alpha + \dots$;
 - б) $^{176}_{71}\text{Lu} \rightarrow \beta^- + \dots$;
 - в) $^{115}_{49}\text{In} \rightarrow \dots + ^{115}_{50}\text{Sn}$.

2. Напишите полностью уравнения ядерного распада:
 - а) $^{124}_{50}\text{Sn} \rightarrow 2\beta^- + \dots$;
 - б) $\dots \rightarrow \alpha + ^{140}_{58}\text{Ce}$;
 - в) $^{223}_{88}\text{Ra} \rightarrow \dots + ^{219}_{86}\text{Rn}$.
3. Напишите полностью уравнения ядерного распада:
 - а) $\dots \rightarrow \alpha + ^{218}_{84}\text{Po}$;
 - б) $^{48}_{20}\text{Ca} \rightarrow \dots + ^{48}_{21}\text{Sc}$;
 - в) $\dots \rightarrow \beta^- + ^{50}_{24}\text{Cr}$.
4. Напишите полностью уравнения ядерного распада:
 - а) $^{40}_{19}\text{K} \rightarrow \beta^- + \dots$;
 - б) $\dots \rightarrow \alpha + ^{214}_{83}\text{Bi}$;
 - в) $^{176}_{74}\text{W} \rightarrow \alpha + \dots$.
5. Напишите полностью уравнения ядерного распада:
 - а) $^{130}_{52}\text{Te} \rightarrow 2\beta^- + \dots$;
 - б) $\dots \rightarrow \alpha + ^{210}_{82}\text{Pb}$.
 - в) $^{96}_{40}\text{Zr} \rightarrow \beta^- + \dots$.

Вопрос 3.3.

1. Массы соседних изобар $^{13}\text{C} - 13,007478$ и $^{13}\text{N} - 13,009864$. Определите возможный тип β -распада и энергию испускаемой частицы (в эВ).



2. Определите активность 1 г ^{138}La .
3. Определите активность 1 г ^{232}Th .
4. Определите активность ^{138}La , содержание которого в 2 кг руды составляет 0,05 %.
5. Определите массу 1 Бк ^{178}W .

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Итоговый контроль проводится в форме подготовки и защиты реферата по тематике курса.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов

1. Солнечное излучение. Каков спектральный состав солнечного излучения и какими процессами он обусловлен? Что такое «солнечная постоянная»?
2. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца? Как меняется спектр солнечного излучения при прохождении через атмосферу Земли? Почему происходят изменения спектра? Приведите уравнения основных реакций.
3. Состав и строение атмосферы. Нарисуйте и объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
4. Трансформация соединений серы в тропосфере. Дайте характеристику природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
5. Источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере. Дайте определение этих понятий. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?

6. Обрыв цепи в процессах, вызывающих разрушение озона. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих «нулевой» цикл озона? Приведите уравнения реакций.

7. Что такое озоновый слой планеты, что такое «озоновая» дыра? Проанализируйте причины образования «озоновых» дыр над Антарктидой

8. Основные источники и пути поступления хлорфторуглеводородов в тропосферу и стратосферу. Как меняются основные пути их стока и время жизни в зависимости от состава? Как кодируют хлорфторуглеводороды в соответствии с системой, предложенной фирмой Дюпон?

9. Фотохимический смог в городской атмосфере. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе

10. Свободные радикалы в тропосфере. Назовите основные источники образования и стоки гидроксидного и гидропероксидного радикалов в атмосфере. Приведите уравнения реакций.

11. Парниковый эффект. Какие газы вносят заметный вклад в «парниковый эффект»? Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты?

12. Соединения азота в тропосфере. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.

13. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов.

14. Жесткость природных вод. Как классифицируют природные воды по величине жесткости? В каких единицах измеряется жесткость воды?

15. Щелочность природных вод. Как экспериментально определяют щелочность природных вод? Как рассчитать щелочность, зная содержание компонентов карбонатной системы и pH раствора? Что такое смешанные константы диссоциации угольной кислоты?

16. Стратификация природных водоемов. С какими причинами может быть связана стратификация водоемов? Чем отличаются олиготрофные и эвтрофные водоемы в период стратификации?

17. Кислотные дожди. С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?

18. Перечислите основные особенности окислительно-восстановительных процессов в подземных водах. Дайте их краткую характеристику.

19. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане. Приведите схему распределения кислорода в океанических водах.

20. Этапы закисления природных водоемов. Что происходит с экологической системой водоема на различных этапах его закисления?

21. Окислительно-восстановительные условия и миграция элементов. Что такое геохимический барьер?

22. Минералы и горные породы. В чем заключается отличие этих понятий?

23. Охарактеризуйте составные части почв: почвенный раствор, почвенный воздух и твердую фазу почв.

24. Гипергенез и почвообразование. Перечислите типы выветривания и дайте их краткую характеристику.

25. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Какие виды влагоемкости почв выделяют, охарактеризуйте их.

26. Органические вещества почвы. Классификация органических веществ по происхождению. Укажите основные различия между органическими остатками и гумусом.

27. Перечислите виды поглощательной способности почв. Дайте их краткую характеристику.

28. Фотонное и корпускулярное излучения. Рассмотрите виды данных ионизирующих излучений. Чем отличаются фотонное и корпускулярное излучение?

29. Радиоактивность. Приведите виды радиоактивного распада.

30. Строение атомного ядра. Что такое изотопы, изобары и изотоны? Приведите примеры.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (2 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится во 2 семестре и включает подготовку и защиту (контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины) реферата по тематике курса. Примерный перечень тем рефератов к зачету с оценкой по дисциплине представлен в п. 8.1 (примерная тематика реферативно-аналитической работы).

Реферат – это итог самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научно-исследовательской (учебно-исследовательской) темы, в котором автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Написание реферата предполагает глубокое изучение поставленной перед обучающимся задачи. Программой дисциплины «Химия окружающей среды» предусмотрено выполнение студентом рефератов по разделам (темам) объемом 25-30 страниц.

Критерии оценки:

36-40 баллов – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую задачу и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению работы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

31-35 баллов – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении работы; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

26-30 баллов – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.

21-25 баллов – тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

0 баллов – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. **Химия окружающей среды:** учебное пособие / О. Ю. Кузнецов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. - 188 с. : ил. ; 10,9 усл.печ.л. - Библиогр.: с. 187. - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1585-1 : 101.90 р.
2. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учебник: – М. : Дрофа, 2009. - 622 с.
3. Артемкина Ю.М., Щербаков В.В. Практикум по химии окружающей среды. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. -68 с. ISBN 978-5-7237-1115-0.

Б. Дополнительная литература

1. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. –М.: Мир, 2002. – 368 с.
2. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов. Химия окружающей среды. Атмосфера: учебное пособие для вузов - М. : ИКЦ "Академкнига", 2007. - 228 с.
3. Воробьев О.Г., Николайкин Н.И. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2006. - 508 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), ISSN 0235-2206
- Журнал «Перспективы науки и образования», ISSN: 2307-2334

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
- The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
- The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
- Научно-электронная библиотека eLibrary.ru: <http://www.elibrary.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»»: <http://e.lanbook.com>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 142).
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химия окружающей среды*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты презентаций к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к учебным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде, размещенные на сайтах кафедр факультета естественных наук; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам веществ.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
5	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

		<p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022</p> <p>Сумма договора – 31 500-00</p> <p>С 06.04.2022 по 05.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)
[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)
[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)
[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	<ul style="list-style-type: none"> • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 				
5.	<p>O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Химия атмосферы</p>	<p><i>Знает:</i> структуру атмосферы, основные энергетические потоки в атмосфере и биогеохимические циклы; вещества-загрязнители атмосферы; химические процессы, происходящие в атмосфере; основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения.</p> <p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в атмосфере;</p> <p><i>Владеет:</i> способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 2. Химия гидросферы</p>	<p><i>Знает:</i> структуру гидросферы, основные энергетические потоки в гидросфере и биогеохимические циклы; вещества-загрязнители гидросферы; химические процессы, происходящие в гидросфере; основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения.</p> <p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в гидросфере;</p> <p><i>Владеет:</i> способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 3. Химия почв. Ионизирующее излучение и окружающая среда</p>	<p><i>Знает:</i> строение литосферы и структуру земной коры; вещества-загрязнители почвы; химические процессы, происходящие в почве; воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды.</p> <p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах;</p> <p><i>Владеет:</i> способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Химия окружающей среды»

основной образовательной программы

04.04.01 Химия

Магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Колоколов Фёдор Александрович 29
Проректор по учебной работе: Ректорат
Подписан: 23.10.2023 10:15:58