Рабочая программа научных исследований

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

Направление подготовки 18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) 05.17.01 Технология неорганических веществ

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры Технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Т.В. Коньковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» сентября 2020 г., протокол $\mathfrak{N}\mathfrak{D}$ 3.

Обшие положения

Рабочая программа дисциплины научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук (далее соответственно рабочая программа; НИД) разработана исследовательская деятельность, В соответствии федерального государственного образовательного требованиями (ФГОС ВО) высшего образования по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 883.

Цель научно-исследовательской деятельности — формирование у обучающихся профессиональных компетенций, расширение и углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации, а также обработка и представление результатов экспериментальной деятельности в форме научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачами дисциплины являются:

- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- формирование способности и готовности к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии неорганических веществ с учетом правил соблюдения авторских прав;
- работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- формирование способности и готовности к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии неорганических веществ;
- овладение культурой научного исследования в области технологии неорганических веществ, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- р формирование способности и готовности к анализу, обобщению и

публичному представлению результатов выполненных научных исследований;

- формирование способности к использованию принципов и методов синтеза, ресурсосберегающих химико-технологических систем с оптимальными удельными расходами сырья, топливно-энергетических ресурсов и конструкционных материалов;
- формирование способности к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написание диссертации на соискание ученой степени кандидатов наук;
- формирование способности и готовности к выполнению профессиональных функций в научных и образовательных организациях, в аналитических подразделениях, компетенций в сфере научно-исследовательской и инновационной деятельности;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методических основ технической науки;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научной работы в данной отрасли науки.

Разделы рабочей программы:

- 1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
- 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
- 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
 - 4. Форма обучения.
 - 5. Язык обучения.
 - 6. Содержание дисциплины.
 - 7. Объем дисциплины.
- 8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
 - 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
 - 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 11. Шкала оценивания.
- 12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
- 13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

- 14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.
- 15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская деятельность относится к блоку Б3 «Научные исследования» и входит в вариативную часть учебного плана (Б3.В.01(Н)) ОПОП ВО по направлению подготовки 18.06.01. Химическая технология, направленность (профиль) 05.17.01 Технология неорганических веществ. Дисциплина реализуется в первом-восьмом семестрах.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Программа научно-исследовательской деятельности предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии неорганических веществ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Дисциплина направлена на расширение и (или) углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

Формируемые	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)						
компетенции							
(код компетенции,							
формулировка)							
УК-3.	3-3 Знать: основные виды минерального сырья, химический и						
Готовность	минералогический состав концентратов						
участвовать в работе	3-4 Знать: порядок организации, планирования и проведения						
российских и	научно-исследовательских работ с использованием последних						
международных	научно-технических достижений в области технологии						
исследовательских	неорганических веществ						
коллективов по	У-3 Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ научно-						
решению научных и	технической информации по профилю выполняемой работы, в том						
научно-	числе с применением современных технологий						
образовательных	У-4 Уметь: проводить целенаправленно эксперименты с						
задач	минимумом затрат для достижения поставленной цели						
	Н-3 Навык и (или) опыт деятельности: расчета основных						
	технических показателей технологического процесса						
	Н-4 Навык и (или) опыт деятельности: обращения с научной и						

	технической литературой и выстраивание логических
	взаимосвязей между различными литературными источниками
УК-6	3-6 Знать: технологию и общие принципы осуществления
Способность	химических процессов основного неорганического синтеза,
планировать и решать	минеральных солей и химических удобрений, катализаторов и
задачи собственного	адсорбентов
профессионального и	3-7 Знать: современные информационно-коммуникационные
= =	технологии
личностного развития	
	У-6 Уметь: работать на современных приборах и установках
	У-7 Уметь: организовывать проведение экспериментов и
	испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты
	H-5 Навык и (или) опыт деятельности: построения причинно-
	следственных связей между экспериментальными и
0.7774.4	теоретическими данными
ОПК-1.	3-2 Знать: способы обезвреживания, рекуперации и утилизации
Способность и	газовых, жидких и твердых отходов производств неорганических
готовность к	веществ
организации и	3-3 Знать: теоретические основы получения и применение
проведению	неорганических веществ
фундаментальных и	У-2 Уметь: применять теоретические знания, полученные при
прикладных научных	изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации
исследований в	экспериментальных данных
области химических	У-3 Уметь: выбирать методики и средства решения поставленных
технологий	задач
	Н-2 Навык и (или) опыт деятельности: поиска, обработки,
	анализа и систематизации научно-технической информации по
	выбору методик и средств решения задачи
	Н-3 Навык и (или) опыт деятельности: проектирования,
	конструирования, организации и анализа своей научно-
	исследовательской деятельности
ОПК-5.	3-3 Знать: современные методы управления, автоматизации и
Способность и	контроля в области химической технологии
готовность к	У-3 Уметь: организовывать проведение экспериментов и
использованию	испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты
лабораторной и	H-3 Навык и (или) опыт деятельности: оптимизации и
инструментальной	рационализации технологических режимов работы оборудования в
базы для получения	области технологии неорганических веществ
научных данных	•
ПК-1	3-7. Знать: основные виды задач, возникающие в
Способность	исследовательской деятельности в профессиональной области
определять	У-8 Уметь: выделять из общей проблемы основные виды задач
методологию	исследовательской деятельности
исследования,	H-7 Навык и (или) опыт деятельности: применения основных
составлять план	методов математической обработки экспериментальных данных и
работы,	проверки адекватности полученных моделей с помощью
демонстрировать	стандартных компьютерных программ
системное понимание	отандартных компьюторных программ
системное понимание	

области исследований							
и предлагать методы							
(в том числе,							
нестандартные)							
ПК-2	3-5. Знать: механизмы основных неорганических реакций и их						
Способность	общие кинетические закономерности						
проводить	3-6. Знать: современные технологические приборы для						
экспериментальные и	проведения исследований в области технологии неорганических						
расчетно-	веществ						
теоретические	У-5 Уметь: анализировать, обобщать и публично представлять						
исследования и (или)	результаты выполненных научных исследований						
осуществлять	У-6 Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований						
разработки с	на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-						
получением научного	технической информации в области технологии неорганических						
и (или) научно-	веществ						
практического	H-5 Навык и (или) опыт деятельности: качественного и						
результата, оценивать	количественного анализа неорганических веществ						
достоверность и	Н-6 Навык и (или) опыт деятельности: разработки новой						
значимость	научно-технической, конструкторской и технологической						
результатов научных	документации, написания диссертации на соискание ученой						
исследований в	степени кандидата наук						
области технологии							
неорганических							
веществ							

4. Форма обучения: очная

5. Язык обучения: русский

6. Содержание дисциплины:

Научный руководитель обучающегося устанавливает последовательность освоения разделов научно-исследовательской деятельности в течение семестра, учебного года и всего периода обучения.

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований

Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы научно-исследовательской работы и определению структуры работы. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы.

Раздел 2. Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора

Обучающийся проводит научно-технический поиск по проблеме исследований на основании работы с литературными источниками (статьи в

рецензируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты по научно-исследовательской деятельности, теоретические и технические публикации, патентная информация). Обучающийся занимается подготовкой литературного обзора и библиографического списка использованной литературы по теме исследования.

Раздел 3. Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования

Обучающимся осуществляется теоретическая проработка и построение математических моделей: формулирование гипотезы, выбор и обоснование метода моделирования; составление математического описания разрабатываемой модели; проведение вычислительных экспериментов и сравнение полученных результатов с теоретическими и/или экспериментальными данными.

Раздел 4. Планирование и подготовка экспериментальных исследований

Обучающийся при участии и контроле научного руководителя осуществляет:

- составление описания проводимых исследований, включая разработку целей и задач эксперимента, планирование эксперимента, подготовка данных для дальнейшей научно- исследовательской работы.
- разработку методики исследований; выбор средств измерений; конструирование приборов, макетов, аппаратов, моделей, стендов, установок и других средств эксперимента; обоснование способов измерений.

Раздел 5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов

Обучающийся выполняет экспериментальную или теоретическую части работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов.

Обучающийся осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных.

Раздел 6. Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях

Обучающийся обсуждает результаты теоретических и экспериментальных исследований с научным руководителем. Обучающийся при участии научного руководителя формулирует заключение и выводы по результатам экспериментов и исследований. Полученные результаты представляются и обсуждают на научных конференциях различного уровня.

Раздел 7. Подготовка научных публикаций, заявок на патент

По результатам научно-технического поиска, результатам теоретических и экспериментальных исследований обучающийся под контролем научного руководителя подготавливает доклады, тезисы, научных стати, оформляет заявки

на изобретения, гранты. Полученные результаты представляются и обсуждают на научных конференциях различного уровня.

Раздел 8. Оформление научно квалификационной работы (в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук)

По результатам научных исследований обучающийся осуществляет подготовку и оформление научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (ГОСТ Р 7.0.11-2011).

7. Объем дисциплины

Вид учебной	Объем	[
работы	В зач. ед.	В академ.	В астр. час.
		час.	
Общая трудоемкость научно			
–исследовательской	193	6948	5211
деятельности			
Самостоятельная работа	191	6876	5157
Самостоятельное освоение			
учебно-методических вопросов			
и приобретение практических	100	3600	2700
навыков научно-	100	3000	2700
исследовательской			
деятельности			
Контактная самостоятельная	91	3276	2457
работа	71	3270	24J1
Промежуточная аттестация:	2	72	54
зачет с оценкой			

		Семестр обучения														
	1	_	2	2	3	3	4	,	5	5	6	5	7	7	8	}
Вид учебной								Обт	ьем							
работы	3.e.	ак.	3.e.	ак.	з.е.	ак.	з.е.	ак.	з.е.	ак.	з.е.	ак.	з.е.	ак.	з.е.	ак.
		час		час		час		час		час		час		час		час
		Ы		Ы		Ы		Ы		Ы		Ы		Ы		Ы
Общая																İ
трудоемкость										108				111		
дисциплины	20	720	20	720	26	936	24	864	30	0	24	864	31	6	18	648
по учебному																İ
плану																
Самостоятельна	19,7	711	19,7	711	25,7	927	23,7	855	29,7	107	23,7	855	30,7	110	17,7	639
я работа:	5	, 11	5	,	5	<i>,</i> – .	5	000	5	1	5	000	5	7	5	007
Контактная	10,7				13,7		12,7		15,7		12,7		16,7			
самостоятельная	5	387	8,75	315	5	495	5	459	5	567	5	459	5	603	8,75	315
работа					_		_				,		_			
Промежуточная																İ
аттестация:	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9
зачет	0,23		0,23		0,23		0,23		0,23		0,23		0,23		0,23	
с оценкой																

Объем научно-исследовательской деятельности:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	5184	3888
Самостоятельная работа	142,5	5130	3847,5
Контактная самостоятельная работа	65,5	2358	1687,5
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой	1,5	54	40,5

Объем подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	49	1764	1323
Самостоятельная работа (СР)	48,5	1746	1309,5
Контактная самостоятельная работа	25,5	918	67,5
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой	0,5	18	13,5

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Научно-исследовательская деятельность проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 6876 академических часов. Регламент научно-исследовательской деятельности определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой научной квалификационной работы обучающегося.

Nº	Наименование раздела дисциплины							Форма текущего контроля успеваемости и промежуточн ой аттестации	
1	Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований Научно- технический	110	-		-		-	110	Индивидуаль ные
2	поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора	610	-				-	610	собеседовани я, письменные практические
3	Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования	100						100	задания

4	Планирование и подготовка экспериментальных	620	620
5	исследований Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов	288 0	2880
6	Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях	864	864
7	Подготовка научных публикации, заявок на патент	111 6	1116
8	Оформление научно- квалификационной работы (в соответствии с требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук)	648	648

							Зачет с
							оценкой в
							очном и (или)
							дистанционно
							м формате
							(путем
							подготовки
o	9 Промежуточная аттестация	2					письменного
		2					ответа путем
							подготовки
							письменного
							ответа на
							замечания и
							комментарии
							научного
							руководителя)
	итого:	694		_	-	6876	
	HIOIO.	8	•	-		0070	

Основной формой научно-исследовательской деятельности обучающегося является самостоятельная работа, включая контактную самостоятельную работу с научным руководителем: консультации, обсуждение основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Самостоятельная деятельность в рамках научно-исследовательской деятельности обучающихся является основной и важнейшей частью учебного плана подготовки кадров высшей квалификации, главным средством развития готовности и способности к профессиональному самообразованию, приобретению навыков и формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Для обеспечения самостоятельной научно-исследовательской деятельности научный руководитель совместно с обучающимся составляет план работы на каждый семестр; дает консультации по подбору и изучению литературы по теме исследования, освоению необходимых методик проведения лабораторных экспериментов; осуществляет контроль за правильностью и сроками проведения исследований; оценивает работу обучающегося; дает рекомендации по устранению недостатков.

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль научно-исследовательской деятельности осуществляется научным руководителем в течение семестра.

Формы проведения текущего контроля:

индивидуальное собеседования.

Промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета с оценкой. Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде							
Оценочные средства текущего контроля									
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень тематик индивидуальны х заданий для собеседования							
Письменная практическая работа	Средство контроля, организованное как письменная практическая работа по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам.	Перечень тематик письменных практических работ							
Оцено	Оценочные средства промежуточной аттестации								
Зачет с оценкой	Средство, позволяющее получить	Перечень							

экспертную оценку знаний, умений и	тематик
навыков по научно-исследовательской	индивидуальны
деятельности для оценивания и	х заданий
анализа различных фактов и явлений в	
своей профессиональной области	

11. Шкала оценивания

Планируем	Критерии оценивания результатов обучения			
ые	неудовлетво	удовлетвори	хорошо	отлично
результаты	рительно	тельно		
обучения				
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
основные	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
виды	основных	но не	е, но	ие знания
минеральног	видов	систематичес	содержащее	основных
о сырья,	минеральног	кие знания	отдельные	видов
химический	о сырья,	основных	пробелы	минерального
И	химический	видов	знание	сырья,
минералогич	И	минеральног	основных	химический и
еский состав	минералогич	о сырья,	видов	минералогиче
концентрато	еский состав	химический	минерального	ский состав
В	концентратов	И	сырья,	концентратов
УК-3. 3-3		минералогич	химический и	
		еский состав	минералогичес	
		концентрато	кий состав	
		В	концентратов	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
порядок	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
организации,	порядка	но не	е, но	ие знания
планировани	организации,	систематичес	содержащее	порядка
яи	планировани	кие знания	отдельные	организации,
проведения	яи	порядка	пробелы	планирования
научно-	проведения	организации,	знание порядка	и проведения
исследовател	научно-	планировани	организации,	научно-
ьских работ	исследовател	яи	планирования	исследователь
c	ьских работ с	проведения	и проведения	ских работ с

использован	использовани	научно-	научно-	использование
ием	ем последних	исследовател	исследовательс	м последних
последних	научно-	ьских работ с	ких работ с	научно-
научно-	технических	использован	использование	технических
технических	достижений в	ием	м последних	достижений в
достижений	области	последних	научно-	области
в области	технологии	научно-	технических	технологии
технологии	неорганическ	технических	достижений в	неорганически
неорганичес	их веществ	достижений	области	х веществ
ких веществ		в области	технологии	
УК-3. 3-4		технологии	неорганически	
		неорганическ	х веществ	
		их веществ		
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
технологию	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
и общие	технологии и	но не	е, но	ие знания
принципы	общих	систематичес	содержащее	технологии и
осуществлен	принципов	кие знания	отдельные	общих
ия	осуществлен	технологии и	пробелы	принципов
химических	ия	общих	знание	осуществлени
процессов	химических	принципов	технологии и	я химических
основного	процессов	осуществлен	общих	процессов
неорганичес	основного	ия	принципов	основного
кого синтеза,	неорганическ	химических	осуществления	неорганическо
минеральны	ого синтеза,	процессов	химических	го синтеза,
х солей и	минеральных	основного	процессов	минеральных
химических	солей и	неорганическ	основного	солей и
удобрений,	химических	ого синтеза,	неорганическог	химических
катализаторо	удобрений,	минеральных	о синтеза,	удобрений,
ВИ	катализаторо	солей и	минеральных	катализаторов
адсорбентов	ви	химических	солей и	и адсорбентов
УК-6.3-6	адсорбентов	удобрений,	химических	
		катализаторо	удобрений,	
		ВИ	катализаторов	
		адсорбентов	и адсорбентов	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
современные	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
информацио	современных	но не	е, но	ие знания
нно-	информацион	систематичес	содержащее	современных
коммуникац	но-	кие знания	отдельные	информацион
L , 1	1	1	1	11,

ионные	коммуникаци	современных	пробелы	но-
технологии	онных	информацио	знание	коммуникаци
УК-6. 3-7	технологий	нно-	современных	онных
		коммуникац	информационн	технологий
		ионных	0-	
		технологий	коммуникацио	
			нных	
			технологий	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
способы	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
обезврежива	способов	но не	е, но	ие знания
ния,	обезврежива	систематичес	содержащее	способов
рекуперации	ния,	кие знания	отдельные	обезвреживан
И	рекуперации	способов	пробелы	ия,
утилизации	и утилизации	обезврежива	знание	рекуперации и
газовых,	газовых,	ния,	способов	утилизации
жидких и	жидких и	рекуперации	обезвреживани	газовых,
твердых	твердых	и утилизации	я, рекуперации	жидких и
отходов	отходов	газовых,	и утилизации	твердых
производств	производств	жидких и	газовых,	отходов
неорганичес	неорганическ	твердых	жидких и	производств
ких веществ	их веществ	отходов	твердых	неорганически
ОПК-1 3-2		производств	отходов	х веществ
		неорганическ	производств	
		их веществ	неорганически	
			х веществ	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
теоретическ	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
ие основы	теоретически	но не	е, но	ие знания
получения и	х основ	систематичес	содержащее	теоретических
применение	получения и	кие знания	отдельные	основ
неорганичес	применение	теоретически	пробелы	получения и
ких веществ	неорганическ	х основ	знание	применение
ОПК-1. 3-3	их веществ	получения и	теоретических	неорганически
		применение	основ	х веществ
		неорганическ	получения и	
		их веществ	применение	
			неорганически	
			х веществ	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и

20000010111111	DITOTILITY	мономии то	напом мапания	
современные	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
методы	современных	но не	е, но	ие знания
управления,	методов	систематичес	содержащее	современных
автоматизац	управления,	кие знания	отдельные	методов
ии и	автоматизаци	современных	пробелы	управления,
контроля в	и и контроля	методов	знание	автоматизаци
области	в области	управления,	современных	и и контроля в
химической	химической	автоматизац	методов	области
технологии	технологии	ии и	управления,	химической
ОПК-5 3-3		контроля в	автоматизации	технологии
		области	и контроля в	
		химической	области	
		технологии	химической	
			технологии	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
основные	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
виды задач,	основных	но не	е, но	ие знания
возникающи	видов задач,	систематичес	содержащее	основных
ев	возникающи	кие знания	отдельные	видов задач,
исследовател	ХВ	основных	пробелы	возникающих
ьской	исследовател	видов задач,	знание	В
деятельност	ьской	возникающи	основных	исследователь
ИВ	деятельности	ХВ	видов задач,	ской
профессиона	В	исследовател	возникающих в	деятельности
льной	профессиона	ьской	исследовательс	В
области	льной	деятельности	кой	профессионал
ПК-1.3-7	области	В	деятельности в	ьной области
		профессиона	профессиональ	
		льной	ной области	
		области		
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
механизмы	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
основных	механизмов	но не	е, но	ие знания
неорганичес	основных	систематичес	с, по	механизмов
ких реакций	неорганическ	кие знания	отдельные	основных
и их общие	их реакций и	механизмов	пробелы	
	их реакции и их общих		_	неорганически
кинетически		основных	знание	х реакций и их
е	кинетических	неорганическ	механизмов	общих
закономерно	закономерно	их реакций и	основных	кинетических
сти	стей	их общих	неорганически	закономернос

ПК-2.3-5		кинетически	х реакций и их	тей
1111 2.0 0		x	общих	1011
		закономерно	кинетических	
		стей	закономерност	
		Cich	ей	
ЗНАТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешные и
современные	знаний	успешные,	целом успешно	систематическ
технологиче	современных	но не	е, но	ие знания
ские	технологичес	систематичес	с, по	современных
приборы для	ких приборов	кие знания	отдельные	технологическ
проведения	для	современных	пробелы	их приборов
исследовани	проведения	технологичес	знания	
й в области	исследований			для
	в области	ких	современных	проведения
технологии		приборов для	технологическ	исследований в области
неорганичес	технологии	проведения	их приборов	
ких веществ	неорганическ	исследовани	для проведения	технологии
ПК-2.3-6	их веществ	й в области	исследований в	неорганически
		технологии	области	х веществ
		неорганическ	технологии	
		их веществ	неорганически	
			х веществ	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
осуществлят	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
ь поиск,	осуществлять	не	е, но	ое умение
обработку и	поиск,	систематичес	содержащее	осуществлять
анализ	обработку и	кое умение	отдельные	поиск,
научно-	анализ	осуществлят	пробелы	обработку и
технической	научно-	ь поиск,	умение	анализ
информации	технической	обработку и	осуществлять	научно-
по профилю	информации	анализ	поиск,	технической
выполняемо	по профилю	научно-	обработку и	информации
й работы, в	выполняемой	технической	анализ научно-	по профилю
том числе с				
10111 1110110	работы в том	информации	технической	выполняемой
применение	работы, в том	информации	технической информации по	выполняемой работы, в том
применение	числе с	по профилю	информации по	работы, в том
M	числе с применением	по профилю выполняемой	информации по профилю	работы, в том числе с
м современных	числе с применением современных	по профилю выполняемой работы, в	информации по профилю выполняемой	работы, в том числе с применением
м современных технологий	числе с применением	по профилю выполняемой работы, в том числе с	информации по профилю выполняемой работы, в том	работы, в том числе с применением современных
м современных	числе с применением современных	по профилю выполняемой работы, в	информации по профилю выполняемой	работы, в том числе с применением

		технологий	современных	
		16/MIOSIOI III	технологий	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
проводить	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
•	-	-		
целенаправл	проводить	не	е, но	ое умение
енно	целенаправле	систематичес	содержащее	проводить
эксперимент	ННО	кое умение	отдельные	целенаправле
ыс	эксперимент	проводить	пробелы	ННО
минимумом	ыс	целенаправле	умение	эксперименты
затрат для	минимумом	ННО	проводить	с минимумом
достижения	затрат для	эксперимент	целенаправлен	затрат для
поставленно	достижения	ыс	но	достижения
й цели	поставленной	минимумом	эксперименты	поставленной
УК-3.У-4	цели	затрат для	с минимумом	цели
		достижения	затрат для	
		поставленно	достижения	
		й цели	поставленной	
			цели	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
работать на	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
современных	работать на	не	е, но	ое умение
приборах и	современных	систематичес	содержащее	работать на
установках	приборах и	кое умение	отдельные	современных
УК-6. У-6	установках	работать на	пробелы	приборах и
		современных	умение	установках
		приборах и	работать на	
		установках	современных	
			приборах и	
			установках	
			J	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
организовыв	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
ать	организовыва	не	е, но	ое умение
проведение	ТЬ	систематичес	с, по	организовыват
эксперимент	проведение	кое умение	отдельные	ь проведение
ов и	эксперимент	организовыв	пробелы	эксперименто
	_	1	_	
испытаний,	ОВ И	ать	умение	ВИ
проводить	испытаний,	проведение	организовыват	испытаний,
их обработку	проводить их	эксперимент	ь проведение	проводить их
И	обработку и	ов и	экспериментов	обработку и

ополизирово	онолизировот	испытаний,	и попитоний	онопизировоті
анализирова	анализироват	· ·	и испытаний,	анализировать
ТЬ	ь результаты	проводить их	проводить их	результаты
результаты		обработку и	обработку и	
УК-6. У-7		анализироват	анализировать	
		ь результаты	результаты	
XXX (EXEL		D	D	T 7
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
применять	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
теоретическ	применять	не	е, но	ое умение
ие знания,	теоретически	систематичес	содержащее	применять
полученные	е знания,	кое умение	отдельные	теоретические
при	полученные	применять	пробелы	знания,
изучении	при изучении	теоретически	умение	полученные
естественно-	естественно-	е знания,	применять	при изучении
научных	научных	полученные	теоретические	естественно-
дисциплин	дисциплин	при изучении	знания,	научных
для	для	естественно-	полученные	дисциплин
интерпретац	интерпретаци	научных	при изучении	для
ии	И	дисциплин	естественно-	интерпретаци
эксперимент	эксперимента	для	научных	И
альных	льных	интерпретац	дисциплин для	эксперимента
данных	данных	ии	интерпретации	льных данных
ОПК-1.У-2		эксперимент	экспериментал	
		альных	ьных данных	
		данных		
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
выбирать	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
методики и	выбирать	не	е, но	ое умение
средства	методики и	систематичес	содержащее	выбирать
решения	средства	кое умение	отдельные	методики и
поставленны	решения	выбирать	пробелы	средства
х задач	поставленны	методики и	умение	решения
	х задач	средства	выбирать	поставленных
ОПК-1.У-3	77	решения	методики и	задач
		поставленны	средства	
		х задач	решения	
			поставленных	
			задач	
			Sugar I	

УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
организовыв	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
ать	организовыва	не	е, но	ое умение
проведение	ТЬ	систематичес	с, но содержащее	организовыват
•				_
эксперимент	проведение	кое умение	отдельные	ь проведение
ов и	эксперимент	организовыв	пробелы	эксперименто
испытаний,	ов и	ать	умение	ВИ
проводить	испытаний,	проведение	организовыват	испытаний,
их обработку	проводить их	эксперимент	ь проведение	проводить их
И	обработку и	ОВ И	экспериментов	обработку и
анализирова	анализироват	испытаний,	и испытаний,	анализировать
ТЬ	ь результаты	проводить их	проводить их	результаты
результаты		обработку и	обработку и	
ОПК-5.У-3		анализироват	анализировать	
		ь результаты	результаты	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
выделять из	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
общей	выделять из	не	е, но	ое умение
проблемы	общей	систематичес	содержащее	выделять из
основные	проблемы	кое умение	отдельные	общей
виды задач	основные	выделять из	пробелы	проблемы
исследовател	виды задач	общей	умение	основные
ьской	исследовател	проблемы	выделять из	виды задач
деятельност	ьской	основные	общей	исследователь
И	деятельности	виды задач	проблемы	ской
ПК-1.У-8		исследовател	основные виды	деятельности
		ьской	задач	
		деятельности	исследовательс	
			кой	
			деятельности	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
анализирова	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
ть, обобщать	анализироват	не	е, но	ое умение
и публично	ь, обобщать и	систематичес	содержащее	анализировать
представлять	публично	кое умение	отдельные	, обобщать и
результаты	представлять	анализироват	пробелы	публично
выполненны	результаты	ь, обобщать	умение	представлять
х научных	выполненных	и публично	анализировать,	результаты
исследовани	научных	представлять	обобщать и	выполненных
й	исследований	результаты	публично	научных
11	пселедовании	результаты	11 y 0 3 111 1110	may mbix

ПК-2.У-5		выполненны	представлять	исследований
		х научных	результаты	
		исследовани	выполненных	
		й	научных	
			исследований	
УМЕТЬ:	Отсутствие	В целом	В	Успешное и
формулиров	умения	успешное, но	целом успешно	систематическ
ать цели и	формулирова	не	е, но	ое умение
задачи	ть цели и	систематичес	содержащее	формулироват
научных	задачи	кое умение	отдельные	ь цели и
исследовани	научных	формулирова	пробелы	задачи
й на основе	исследований	ть цели и	умение	научных
результатов	на основе	задачи	формулировать	исследований
поиска,	результатов	научных	цели и задачи	на основе
обработки и	поиска,	исследовани	научных	результатов
анализа	обработки и	й на основе	исследований	поиска,
научно-	анализа	результатов	на основе	обработки и
технической	научно-	поиска,	результатов	анализа
информации	технической	обработки и	поиска,	научно-
в области	информации	анализа	обработки и	технической
технологии	в области	научно-	анализа	информации в
неорганичес	технологии	технической	научно-	области
ких веществ	неорганическ	информации	технической	технологии
ПК-2.У-6	их веществ	в области	информации в	неорганически
		технологии	области	х веществ
		неорганическ	технологии	
		их веществ	неорганически	
			х веществ	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	расчета	кое владение	отдельные	расчета
расчета	основных	навыком	пробелы	основных
основных	технических	расчета	владение	технических
технических	показателей	основных	навыком	показателей
показателей	технологичес	технических	расчета	технологическ
технологиче	кого	показателей	основных	ого процесса
ского	процесса	технологичес	технических	

процесса		кого	показателей	
УК-3. Н-3		процесса	технологическ	
3 K 3. 11 3		процесси	ого процесса	
			ого процесса	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	с, по	навыком
ОСТИ:	обращения с		отдельные	обращения с
обращения с	научной и	кое владение навыком	пробелы	научной и
научной и	технической		владение	технической
технической		обращения с		
	литературой	научной и технической	навыком	литературой и
литературой	И		обращения с	выстраивание
И	выстраивани	литературой	научной и	логических
выстраивани	е логических	И	технической	взаимосвязей
е логических	взаимосвязей	выстраивани	литературой и	между
взаимосвязе	между	е логических	выстраивание	различными
й между	различными	взаимосвязей	логических	литературным
различными	литературны	между	взаимосвязей	И
литературны	МИ	различными	между	источниками
МИ	источниками	литературны	различными	
источниками		МИ	литературными	
УК-3. Н-4		источниками	источниками	
HADIHCH	0 /1	D	D	37
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	:построения	кое владение	отдельные	:построения
построения	причинно-	навыком	пробелы	причинно-
причинно-	следственны	:построения	владение	следственных
следственны	х связей	причинно-	навыком	связей между
х связей	между	следственны	:построения	эксперимента
между	эксперимента	х связей	причинно-	льными и
эксперимент	льными и	между	следственных	теоретически
альными и	теоретически	эксперимент	связей между	ми данными
теоретическ	ми данными	альными и	экспериментал	
ИМИ		теоретически	ьными и	
данными		ми данными	теоретическим	

УК-6. Н-5			и данными	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	поиска,	кое владение	отдельные	поиска,
поиска,	обработки,	навыком	пробелы	обработки,
обработки,	анализа и	поиска,	владение	анализа и
анализа и	систематизац	обработки,	навыком	систематизаци
систематиза	ии научно-	анализа и	поиска,	и научно-
ции научно-	технической	систематизац	обработки,	технической
технической	информации	ии научно-	анализа и	информации
информации	по выбору	технической	систематизаци	по выбору
по выбору	методик и	информации	и научно-	методик и
методик и	средств	по выбору	технической	средств
средств	решения	методик и	информации по	решения
решения	задачи	средств	выбору	задачи
задачи		решения	методик и	
ОПК-1. Н-2		задачи	средств	
			решения	
			задачи	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	проектирован	кое владение	отдельные	проектирован
проектирова	ия,	навыком	пробелы	ия,
ния,	конструирова	проектирова	владение	конструирова
конструиров	ния,	ния,	навыком	ния,
ания,	организации	конструиров	проектировани	организации и
организации	и анализа	ания,	я,	анализа своей
и анализа	своей	организации	конструирован	научно-
своей	научно-	и анализа	ия,	исследователь
научно-	исследовател	своей	организации и	ской
исследовател	ьской	научно-	анализа своей	деятельности
ьской	деятельности	исследовател	научно-	
деятельност		ьской	исследовательс	
И		деятельности	кой	
ОПК-1. Н-3			деятельности	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и

(ИЛИ)	рагментарное	успенное но	непом успенню	систематинеск
ОПЫТ	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН ОСТИ:	навыком	систематичес	содержащее	навыком
	оптимизации	кое владение	отдельные	оптимизации
оптимизации	И	навыком	пробелы	И
И	рационализац	оптимизации	владение	рационализац
рационализа	ИИ	И	навыком	ИИ
ции	технологичес	рационализа	оптимизации и	технологическ
технологиче	ких режимов	ции	рационализаци	их режимов
ских	работы	технологичес	И	работы
режимов	оборудовани	ких режимов	технологическ	оборудования
работы	я в области	работы	их режимов	в области
оборудовани	технологии	оборудовани	работы	технологии
я в области	неорганическ	я в области	оборудования в	неорганически
технологии	их веществ	технологии	области	х веществ
неорганичес		неорганическ	технологии	
ких веществ		их веществ	неорганически	
ОПК-5. Н-3			х веществ	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	применения	кое владение	отдельные	применения
применения	основных	навыком	пробелы	основных
основных	методов	применения	владение	методов
методов	математическ	основных	навыком	математическ
математичес	ой обработки	методов	применения	ой обработки
кой	эксперимента	математичес	основных	эксперимента
обработки	льных	кой	методов	льных данных
эксперимент	данных и	обработки	математическо	и проверки
альных	проверки	эксперимент	й обработки	адекватности
данных и	адекватности	альных	экспериментал	полученных
проверки	полученных	данных и	ьных данных и	моделей с
адекватности	моделей с	проверки	проверки	помощью
полученных	помощью	адекватности	адекватности	стандартных
моделей с	стандартных	полученных	полученных	компьютерны
помощью	компьютерн	моделей с	моделей с	х программ
стандартных	ых программ	помощью	помощью	
компьютерн		стандартных	стандартных	
ых программ		компьютерн	компьютерных	
DIV TIPOT PUMIN		Rominbio topii	nominator epinar	

ПК-1. Н-7		ых программ	программ	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	качественног	кое владение	отдельные	качественного
качественног	ои	навыком	пробелы	И
ои	количественн	качественног	владение	количественн
количествен	ого анализа	ои	навыком	ого анализа
ного анализа	неорганическ	количествен	качественного	неорганически
неорганичес	их веществ	ного анализа	И	х веществ
ких веществ		неорганическ	количественно	
ПК-2. Н-5		их веществ	го анализа	
			неорганически	
			х веществ	
НАВЫК И	Отсутствие/ф	В целом	В	Успешное и
(ИЛИ)	рагментарное	успешное, но	целом успешно	систематическ
ОПЫТ	владение	не	е, но	ое владение
ДЕЯТЕЛЬН	навыком	систематичес	содержащее	навыком
ОСТИ:	разработки	кое владение	отдельные	разработки
разработки	новой	навыком	пробелы	новой научно-
новой	научно-	разработки	владение	технической,
научно-	технической,	новой	навыком	конструкторск
технической,	конструкторс	научно-	разработки	ой и
конструктор	кой и	технической,	новой научно-	технологиче-
ской и	технологиче-	конструкторс	технической,	ской
технологиче-	ской	кой и	конструкторск	документации
ской	документаци	технологиче-	ой и	, написания
документаци	и, написания	ской	технологиче-	диссертации
и, написания	диссертации	документаци	ской	на соискание
диссертации	на соискание	и, написания	документации,	ученой
на соискание	ученой	диссертации	написания	степени
ученой	степени	на соискание	диссертации на	кандидата
степени	кандидата	ученой	соискание	наук
кандидата	наук	степени	ученой степени	
наук		кандидата	кандидата наук	
ПК-2. Н-6		наук		

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры тем для индивидуального собеседования

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований.

- 1. Охарактеризуйте объект исследования.
- 2. Определите базовые понятия и термины, используемые в рамках планируемого научного исследования.
- 3. Охарактеризуйте актуальные проблемы в научной области, соответствующей выбранному профилю подготовки.
 - 4. Охарактеризуйте достижения в выбранной области исследования.
- 5. Определите пункты паспорта научной специальности, соответствующие выбранной теме исследования.
- **Раздел 2.** Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора.
- 1. Изложите в хронологической последовательности историю развития направления исследования, связанного с темой диссертации.
 - 2. Изложите взгляды наиболее видных ученых на данную проблему.
 - 3. Опишите проблемные задачи в данной области исследования.
- 4. Опишите известные решения проблемы, предлагаемые в литературных источниках, охарактеризуйте их достоинства и недостатки.
- **Раздел 3**. Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования.
- 1. Обоснуйте необходимость создания математической (или физической) модели процесса или объекта химического производства, сформулируйте цели и задачи моделирования.
- 2. Опишите существующие подходы к моделированию исследуемого процесса, охарактеризуйте их достоинства и недостатки.
- 3. Опишите математический аппарат, применяемый для создания моделей процессов, аналогичных Вашему.
 - 4. Изложите теоретические предпосылки создания модели.

Раздел 4. Планирование и подготовка экспериментальных исследований.

- 1. Охарактеризуйте свойства неорганических веществ, из которых планируется изготавливать изделия с заданными свойствами.
- 2. Укажите основные операции, которые используют в действующих производствах.
- **Раздел 5**. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов.
 - 1. Укажите основные принципы организации и проведения

фундаментальных исследований в области технологии неорганических веществ.

- 2. Укажите основные принципы организации и проведения фундаментальных исследований в области катализа.
- 3. Укажите основные принципы организации прикладных исследований в области создания адсорбентов.
- 4. Охарактеризуйте основные принципы культуры проведения научных исследований в области химических технологий с использованием информационно-коммуникационных технологий.
- 5. Охарактеризуйте способы проведения технологического процесса изготовления разработанной Вами технологии в соответствии с требованиями технологического регламента при соблюдении мер безопасности и охраны окружающей среды.
- 6. Охарактеризуйте принципы создания ресурсосберегающих химикотехнологических систем с оптимальными удельными расходами сырья.

Раздел 6. Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях.

- 1. Охарактеризуйте требования нормативных документов по оформлению научно- технических отчетов.
- 2. Укажите требования к оформлению материалов доклада для выступления на научной конференции.
- 3. Сформулируйте цель исследований, проводимых по данному разделу диссертации.
 - 4. Охарактеризуйте полученные результаты, сформулируйте выводы.
 - 5. Охарактеризуйте возможные дальнейшие перспективы исследования.

Раздел 7. Подготовка научных публикаций, заявок на патент.

- 1. Охарактеризуйте содержание статьи.
- 2. Охарактеризуйте научную новизну и актуальность материалов статьи.
- 3. Охарактеризуйте основные положения защиты авторских прав.
- 4. Охарактеризуйте основные правила патентования результатов научных разработок.

Раздел 8. Подготовка НКР (по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук).

- 1. Определите основные требования к НКР.
- 2. Определите пункты паспорта научной специальности, соответствующие выбранной тематике исследования.
- 3. Охарактеризуйте основные формы, необходимые для документирования результатов НКР.
 - 4. Определите основные принципы работы над рукописью НКР.
 - 5. Определите основные составные части структуры НКР
 - 6. Определите основные правила и принципы оформления

Примеры письменных практических заданий

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований.

- 1. Изложите исследовательскую проблему
- 2. Обоснуйте актуальность темы научного исследования
- 3. Определите практическую значимость исследования
- 4. Определите задачи исследования
- 5. Сформулируйте научную новизну исследования
- 6. Определите пути решения поставленных задач

Раздел 2. Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора.

- 1. Используя новейшие информационно-коммуникационные технологии, провести научно технический поиск по проблеме исследований (комплексное задание)
- 2. Составить электронную картотеку (или список) литературных источников по теме исследования
- 3. Сформулировать банк данных (конспекты, ксерокопии), необходимых для написания литературного обзора (комплексное задание)
 - 4. Составить план литературного обзора
- 5. Составить в рефератном варианте разделы литературного обзора, как части научно- квалификационной работы (НКР)

Раздел 3. Теоретическая обработка и построение математических моделей по тематике исследования.

- 1. Проведите анализ существующих подходов к моделированию исследуемого процесса, составьте критическую оценку известных решений
 - 2. Обоснуйте выбор метода моделирования, изложите его преимущества
- 3. Составьте математическое описание разрабатываемой модели (комплексное задание)
 - 4. Проведите вычислительный эксперимент (комплексное задание)
- 5. Проведите анализ результатов вычислительного эксперимента в сравнении с теоретическими и/или экспериментальными данными, сформулируйте заключение о степени адекватности вашей модели реальному процессу
- 6. Оформите разработку модели, и проведение исследований как раздел научно-квалификационной работы

Раздел 4. Планирование и подготовка экспериментальных исследований.

1. Составьте список показателей, по которым планируется оценивать качество исходных материалов, приведите требования государственных или

отраслевых стандартов, предъявляемых к качеству исходных материалов.

- 2. Выберите и опишите методы исследования комплекса свойств исходных материалов.
 - 3. Выберите средства измерения, обоснуйте способы измерения.
- 4. Разработайте схему и проведите конструирование прибора (аппарата, стенда, установки, и других средств эксперимента) (комплексное задание).
- 5. Разработайте схему контроля технологических параметров процесса, выберите средства измерения (комплексное задание)
- 6. Составьте и обоснуйте схему технологического процесса (комплексное задание).
- **Раздел 5.** Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов.
 - 1. Составьте схему фундаментального исследования.
 - 2. Выберите методы исследования свойств.
 - 3. Опишите методики анализа.
- 4. Проведите комплекс исследований по определению свойств вашего материала.
 - 5. Проведите статистическую обработку полученных результатов.
 - 6. Составьте технологическую схему изготовления вашего материала.
- 7. Выберите точки технологического контроля, определяющие основные показатели в качестве изделия.
 - 8. Проведите оптимизацию технологической схемы.
 - 9. Разработайте технологический регламент.
- 10. Оформите результаты вашего исследования в виде фрагментов НКР (диссертации) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научнотехнической документации.
- **Раздел 6.** Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях.
- 1. Опишите полученные результаты, сопоставьте их с данными, приведенными в литературе.
- 2. Опишите закономерности явлений и процессов, вытекающие из Ваших результатов.
 - 3. Опишите научную новизну и значимость ваших результатов
- 4. Сформулируйте выводы, вытекающие из результатов Ваших исследований.
- 5. Оформите доклад по материалам Ваших исследований для представления на научной конференции.
 - 6. Оформите обсуждение полученных результатов как главу НКР.

Раздел 7. Подготовка научных публикаций, заявок на патент.

1. Оформите в соответствии с требованиями текст статьи, планируемой для

публикации в рецензируемом журнале.

- 2. Оформите по существующим стандартам библиографический список для статьи.
 - 3. Оформите в соответствии с правилами заявку на патент.

Тема 8. Подготовка НКР (по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук).

- 1. Составьте план написания отдельных глав диссертации.
- 2. Составьте развернутый план-проспект отдельных глав диссертации.
- 3. Оформите аналитический обзор литературы по теме исследования по соответствующим стандартам.
 - 4. Изложите и обоснуйте теоретико-методологическую базу исследования.
- 5. Охарактеризуйте доказательность и достоверность полученных результатов.
- 6. Изложите практическую значимость исследования и возможные междисциплинарные связи Вашей работы.
- 7. Сформулируйте основные выводы исследования и положения, выносимые на защиту; оцените их аргументированность и научную значимость.
- 8. Оформите справочный аппарат НКР, средства графической наглядности представляемых результатов исследования.
- 9. Подготовьте текст выступления и графический материал для представления на предварительной защите.
 - 10. Оформите автореферат диссертации.

Методические указания для обучающихся

Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научноквалификационной работы (НКР-диссертации) предполагает ознакомление обучающегося с требованиями, предъявляемыми к обучающимся по семестрам обучения, выполнением индивидуальных заданий в период проведения НИД, изучение материалов в ходе самостоятельной работы, а также на месте проведения НИД под управлением научного руководителя. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся. Для успешного освоения НИД и подготовки НКР (диссертации), достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей программой. Ее может представить научный руководитель или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, предлагаемые преподавателем информационноресурсы телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима

самостоятельной работы обучающегося.

Подготовка к НИД:

При подготовке к самостоятельной работе во время проведения НИД следует обратить внимание на процесс предварительной подготовки, работу во время НИД, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Практическая работа в период проведения НИД включает несколько моментов:

- консультирование обучающихся с научными руководителями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания;
- ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения научно-исследовательской деятельности;
 - обобщение эмпирических данных, полученных в результате работы;
- своевременная подготовка отчетной документации по итогам прохождения НИД и подготовки НКР (диссертации) и представление ее научному руководителю;
- успешное прохождение промежуточной аттестации по итогам НИД и подготовки НКР (диссертации).

Обработка, обобщение полученных результатов работы проводится обучающимися самостоятельно или под контролем научного руководителя. В результате оформляется план работы обучающегося. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки на защите результатов НИД и подготовки НКР (диссертации).

Оформление научно-квалификационной работы (диссертации):

Требования к структуре и содержанию научно-квалификационной работы (диссертации):

Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- а) титульный лист;
- б) оглавление;
- в) текст научно-квалификационной работы (диссертации), включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы (а также при необходимости список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения).

Введение к диссертации включает в себя обоснование актуальности избранной темы, обусловленной потребностями теории и практики; степень разработанности в научной и научно-практической литературе; цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы проведенных научных исследований; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть текста научно-квалификационной работы (диссертации), представляет собой изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет научно-квалификационной работы (диссертации); а также может содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости). В основной части текст подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Оформление научно-квалификационной работы (диссертации) должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Оформление структурных элементов научно-квалификационной работы (диссертации):

1. Общие правила оформления:

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата A4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Диссертация должна иметь твердый переплет.

Буквы греческого алфавита, формулы, отдельные условные знаки допускается вписывать от руки черной пастой или черной тушью.

Страницы диссертации должны иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

Все страницы научно-квалификационной работы (диссертации), включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра "2" и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

2. Оформление титульного листа:

Титульный лист является первой страницей научно-квалификационной работы (диссертации). На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование университета;
- фамилию, имя, отчество обучающегося;
- название темы научно-квалификационной работы (диссертации);
- наименование направления подготовки и профиля подготовки; искомую степень и отрасль науки;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень и ученое звание;

- место и год написания научно-квалификационной работы (диссертации).
- 3. Оформление оглавления:

Оглавление - перечень основных частей научно-квалификационной работы (диссертации) с указанием страниц, на которые их помещают.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

1. Оформление текста диссертации:

Каждую главу (раздел — введение, заключение, список литературы, приложения и т.п.) научно-квалификационной работы (диссертации) начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

В научно-квалификационной работе (диссертации) обучающийся обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в научно-квалификационной работе (диссертации) результатов научных работ, выполненных обучающимся лично и (или) в соавторстве, обучающийся обязан отметить в научно-квалификационной работе (диссертации) это обстоятельство.

Библиографические ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации) оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

Иллюстративный материал быть представлен может рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом. Иллюстрации, используемые в диссертации, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к научно-квалификационной работы (диссертации). Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации). При ссылке следует писать слово "Рисунок" с указанием номера. Иллюстративный материал оформляют В соответствии требованиями ГОСТ 2.105.

Таблицы, используемые в научно-квалификационной работе (диссертации), размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к научно-квалификационной работе (диссертации). Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны

быть приведены ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации). При ссылке следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера. Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Формулы в тексте научно-квалификационной работы (диссертации) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

2. Оформление списка сокращений и условных обозначений:

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12. Применение в научно-квалификационной работе (диссертации) сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений. Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Перечень помещают после основного текста. Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа — их детальную расшифровку. Наличие перечня указывают в оглавлении научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Оформление списка терминов:

При использовании специфической терминологии в диссертации должен быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Список терминов должен быть помещен в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений. Термин записывают со строчной буквы, а определение - с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в оглавлении научно-квалификационной работы (диссертации). Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

4. Оформление списка литературы:

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой. Список должен быть размещен в конце основного текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический. При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по

алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов- однофамильцев располагают в алфавите их инициалов. При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации. При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет. При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1.

5. Оформление приложений:

Материал, дополняющий основной текст научно-квалификационной работы (диссертации), допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал. Иллюстративный материал, представленный не в приложении, а в тексте, должен быть перечислен в списке иллюстративного материала, в котором указывают порядковый номер, наименование иллюстрации и страницу, на которой она расположена. Наличие списка указывают в оглавлении диссертации. Список располагают после списка литературы. Приложения располагают в тексте диссертации или оформляют как продолжение работы на ее последующих страницах или в виде отдельного тома. Приложения в тексте или в конце его должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Отдельный том приложений должен иметь самостоятельную нумерацию. В тексте научно-квалификационной работы (диссертации) на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте диссертации. Приложения должны быть перечислены в оглавлении диссертации с указанием их номеров, заголовков и страниц. Отдельный том "Приложения" должен иметь титульный лист, аналогичный титульному листу основного тома диссертации с добавлением слова "Приложения", и самостоятельное оглавление. Наличие тома "Приложения" указывают в оглавлении первого тома диссертации. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

12. Методические рекомендации для преподавателей

Основной задачей преподавателей является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в избранной области химии и смежных наук. При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных

задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Минобрнауки России;
- федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

- 1. Характеристика объекта исследований.
- 2. Актуальность исследований.
- 3. Уровень исследований по данному направлению в мире.
- 4. Цель и задачи предполагаемого исследования.
- 5. Применяемые методы проведения исследований.
- 6. Модели систем и процессов, применяемые при проведении исследования.
 - 7. Методы, применяемые для достижения поставленных целей.
 - 8. Выбор теоретических методов для анализа выбранных моделей.
- 9. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
- 10. Экспериментальные установки, требуемые для проведения исследований.

- 11. Измерительная аппаратура, необходимая для проведения экспериментов.
 - 12. Методы численного исследования для решения поставленных задач.
 - 13. Программное обеспечение для проведения численного моделирования.
 - 14. Работа с научной, технической и технологической литературой.
 - 15. Методы исследования для решения поставленной задачи.
- 16. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.
 - 17. Содержание научно-исследовательской работы.
 - 18. Основные результаты выполненной научно-исследовательской работы.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научно-исследовательской работы.

14. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности

14.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

- 1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. -475 с.
- 2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. -216 с.
- 3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013.- 224 с.

Дополнительная литература:

- 1. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. -116 с.
- 2. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. -256 с.
- 3. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007.-368 с.

14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации Научно-технические журналы:

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
- 2. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
 - 3. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
 - 4. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
- 5. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
 - 6. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
 - 7. Pecypcы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
 - 8. Pecypcы SPRINGER: http://link.springer.com
- 9. Портал для аспирантов и соискателей ученой степени: http://www.aspirantura.com/
 - 10. Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ): http://elibrary.rsl.ru/
- 11. Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов: http://www.iumal.org/

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

15.1 Информационные технологии, используемые 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.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научнотехнической 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 ресурсы:

- ЭБС «Лань»
- Электронно -библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)
- Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)
- Справочно-правовая система «Консультант+»
- Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
- Информационно-аналитическая система Science Index
- Издательство Wiley
- База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier
- Электронные ресурсы издательства SpringerNature
- Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)
- ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».
- QUESTEL ORBIT
- ProQuest Dissertation & Theses Global
- American Chemical Society
- American Institute of Physics (AIP)
- Scopus
- Ресурсы международной компании Clarivate Analytics
- Справочно-правовая система «Гарант»
- БД ВИНИТИ РАН
- База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service
- Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect

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

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) из134 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. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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).

11. 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.

15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

В соответствии с учебным планом научные исследования проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы с использованием материально-технической базы кафедры.

Лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

Пресс Pike IR с цифровым датчиком давления, спектрофотометр СФ2000 УФ-ВИД, центрифуга ОПН, пламенный спектрофотометр $\Phi \Pi A - 2 - 01$. жидкостный счетчик газа SHINAGAWA, анализатор удельной поверхности и пористости Nova 1200e, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR- 2 021, магнитная мешалка MR НЕІ-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные рН- метры рН-410, ионометр АНИОН 4111, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °C), муфельная печь SNOL 7,2/900, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUS DV 215CD, технические весы Ek 600i, энергодисперсионный спектрометр EDX-7000, лазерный конфокальный микроскоп OLYMPUS LEXT 4100, рН-метр рН-150МИ, бани водяные

двухместные ЛБ-23, механические дозаторы, ионометр АНИОН 4102, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100.

15.3. Учебно-наглядные пособия

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

15.4. 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; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

15.5.Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции.

15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Windows 10 Pro
- Adobe Acrobat Reader DC (распространяется свободно)
- Mozilla firefox (распространяется свободно)
- Google Chrome (распространяется свободно)
- Kaspersky Endpoint Security 11 (лицензионный ключ)
- MS Office Standard 2019 (лицензионный ключ)
- Компас LT-12 3D (свободно распространяемая)

• OpenOffice (распространяется свободно)



РХТУ им. Д.И. Менделеева ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Колоколов Фёдор Александрович Проректор по учебной работе, Ректорат

Подписан: 03:04:2024 14:02:19