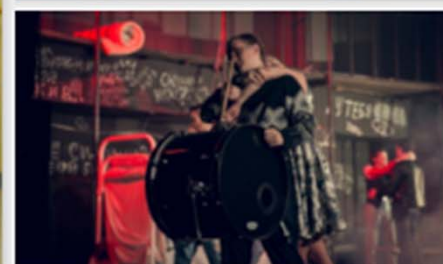
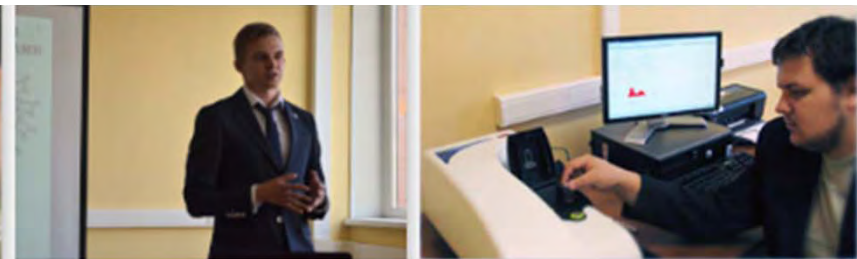


**ОТЧЕТ**  
**о работе кафедры**  
**наноматериалов и**  
**нанотехнологии**  
**за 2018-2019 годы**

Зав.кафедрой  
Юртов Е.В.



# Создание системы подготовки кадров в области наноматериалов

- 2003 - Новый образовательный стандарт: подготовка дипломированных специалистов направления «Нанотехнология», специальностей «Нанотехнология в электронике» и «Наноматериалы».
- Премия Правительства РФ 2011 года в области образования - за научно-практическую и методическую разработку  
**«Создание инновационной научно-образовательной системы подготовки кадров высшей квалификации в области нанотехнологий и наноматериалов»**
- Роснано, ноябрь 2011 года  
РХТУ им. Д.И. Менделеева награжден **Почетной грамотой** за подготовку кадров в области наноматериалов и нанотехнологии





Особенности специальности «Нanomатериалы»:

Междисциплинарный характер на основе химико-технологической подготовки.

Больше физики и математики. Больше биологии; Неорганическая химия - как для неоргаников, Органическая химия - как для органиков.

Сохранены основы химико-технологической подготовки.

Базы кафедры в ведущих институтах РАН

Саркисов П.Д. и Колесников В.А. вручают диплом и памятные подарки Гуляевой Е.В. , 2008 г.

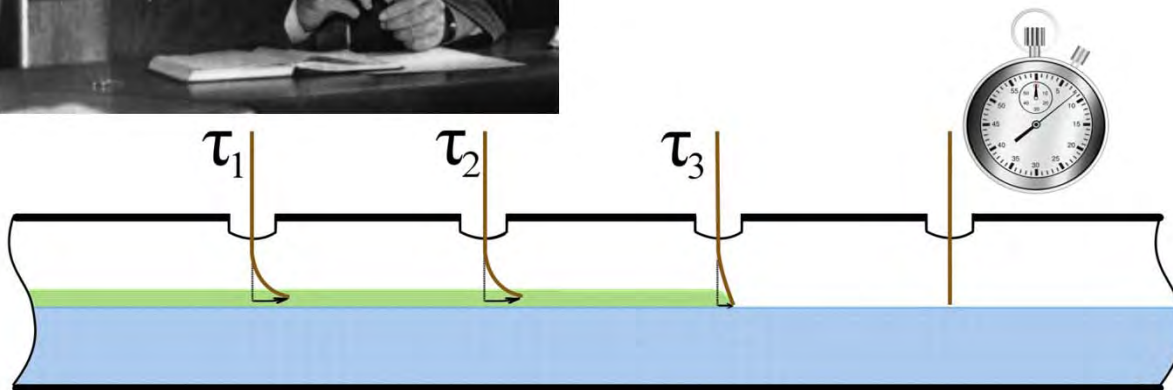


Проф. Филиппов М.Н. Член-корр.РАН Севастьянов В.Г. Проф. Кузнецов В.М. Проф. Федорова О.А.

# Истоки интереса к наноструктурам



В 1970-х совместно с Тарасовым В.В. и Ягодиным Г.А. исследовались межфазные явления и кинетика диффузии по поверхности раздела фаз



## Основные причины особых свойств нанобъектов

Квантовые эффекты  
(длина волны де Бройля  
и когерентность  
волновой функции)  
1-10 нм

Влияние межфазных слоев  
на объемные свойства  
материалов  
1-100 нм

Размерный эффект<sub>11</sub>

# Кадровый состав кафедры

| Должность  | Количество человек | Количество ставок |
|--|--------------------|-------------------|
| <b>Зав. кафедрой,</b><br>чл.-корр. РАН,<br>профессор | <b>1</b>           | <b>1</b>          |
| <b>Профессор</b>                                     | <b>2</b>           | <b>0,75</b>       |
| внеш. совм.  | 1                  | 0,25              |
| <b>Доцент, к.х.н.</b>                                | <b>2</b>           | <b>1,5</b>        |
| - штатные  | 2                  | 1,50              |
| <b>Ст. преподав.</b>                                 | <b>1</b>           | <b>0,50</b>       |
| <b>Доктора наук</b>                                  | <b>3</b>           |                   |
| - штатные  | 2                  |                   |
| - внеш. совм.  | 1                  |                   |
| <b>Кандидаты наук</b>                                | <b>2</b>           |                   |

| Средний возраст                       | 2017 год | 2019 год |
|---------------------------------------|----------|----------|
| Профессорско-преподавательский состав | 49       | 50       |
| Всех сотрудников                      | 38       | 38       |

Все штатные преподаватели кафедры прошли курсы повышения квалификации

❖ **Учебно-вспомогательный персонал:**

**1,85 ставки:** зав. Лабораторией, 2 - вед. инженера.

❖ **Аспиранты**

Россия – 12 чел.;

Узбекистан – 1 чел.;

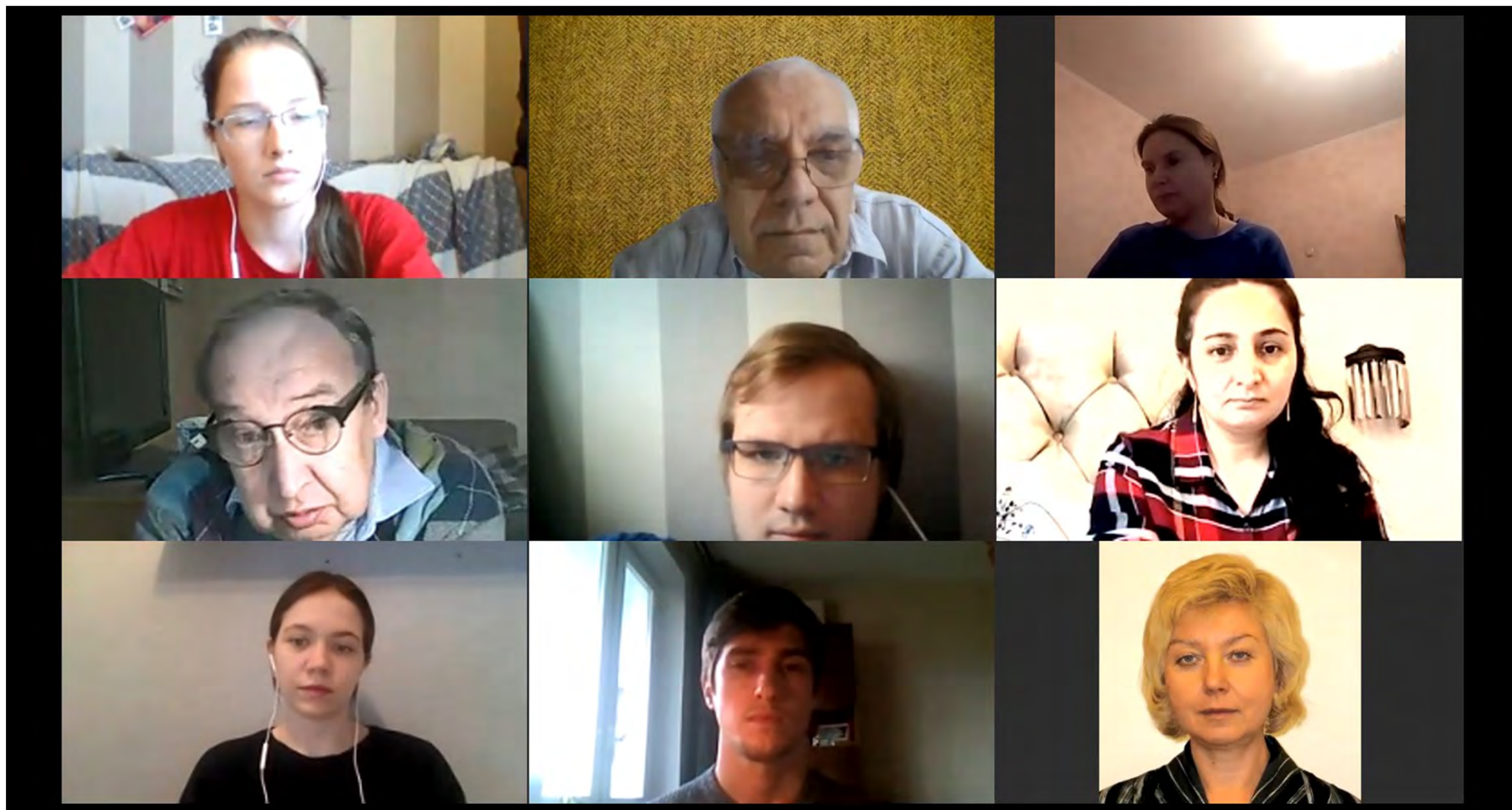
Ирак – 3 чел.

Вьетнам — 1 чел.

Куба (стажер) — 1 чел.



## Заседание кафедры в on-line режиме 02.06.2020



# Направления подготовки

## Бакалавриат:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»,

Профиль – Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем.

28.03.03 «Наноматериалы», Профиль - Химическая технология наноматериалов.

## Магистратура:

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»,

Магистерская программа - Физикохимия и технология наноматериалов.

28.04.03 «Наноматериалы», Магистерская программа - Химическая технология наноматериалов.

## Аспирантура:

28.06.01 «Нанотехнологии и наноматериалы».

## Специальность в диссертационном совете

05.16.08 Нанотехнологии и наноматериалы (химия и химическая технология)

Были разработаны и модернизированы учебные планы, ООП, РПД, ОС и МУ по направлениям подготовки, в том числе для Ташкентского филиала.



# Дисциплины кафедры

## Бакалавриат:

- Физико-химия наноструктурированных материалов (28.03.03 и 22.03.01)
- Композиционные материалы (28.03.03 и 22.03.01)
- Биологические наноструктуры (28.03.03 и 22.03.01)
- Зондовая микроскопия (28.03.03 и 22.03.01)
- Жидкофазные методы синтеза наноматериалов (28.03.03)
- Магнитные наноматериалы (22.03.01)
- Синтез наночастиц и наноматериалов в жидких средах (22.03.01)
- Газофазные процессы получения наноматериалов (28.03.03 и 22.03.01)
- Методы лазерной дифракции для изучения наноматериалов (28.03.03 и 22.03.01)
- Наноматериалы для направленного транспорта лекарственных веществ (22.03.01)
- Методы и приборы для изучения наночастиц и наноматериалов (28.03.03 и 22.03.01)
- Наноматериалы в фармацевтике (28.03.03)
- Введение в специальность: наноматериалы (28.03.03 и 22.03.01)





# Дисциплины кафедры


## Магистратура:

- Физические и химические свойства наноматериалов и наносистем (28.04.03 и 22.04.01)
- Термический анализ наноматериалов (28.04.03 и 22.04.01)
- Методы анализа наноматериалов (28.04.03 и 22.04.01)
- Синтез наночастиц (28.04.03 и 22.04.01)
- Методы механохимии (28.04.03 и 22.04.01)
- Процессы на поверхности разделах фаз (28.04.03 и 22.04.01)
- Биологическое действие наноматериалов (28.04.03 и 22.04.01)
- Элементы кристаллографии (28.04.03 и 22.04.01)
- Компьютерные и информационные технологии в nanoиндустрии (28.04.03)
- Методы обработки информации в технологии наноматериалов (22.04.01)
- Углеродные наноматериалы (28.04.03)
- Материалы на основе углеродных наноструктур (22.04.01)
- Флуоресцентные методы детектирования (28.04.03)
- Методы флуоресценции в анализе наноструктур (22.04.01)




# Культурная страница на сайте кафедры





## Кафедра наноматериалов и нанотехнологии

На главную | РХТУ им. Д.И. Менделеева | Поиск по сайту | english 


- О кафедре
- Абитуриентам
- Школьникам
- Состав кафедры
- Учебные дисциплины
- Научные семинары
- Культурная страница
  - Выставка-семинар 15.04.2013
  - Читали ли Вы эти книги?**
  - Вопросы о русской поэзии
- Студентам
- Наши выпускники
- Как нас найти

### Читали ли Вы эти книги?


Образованность в области культуры, в частности, знание литературного наследия является важным элементом конкурентного преимущества на современном рынке высокообразованных специалистов. Хотелось бы, чтобы выпускники нашей кафедры наноматериалов и нанотехнологии были впереди в этом отношении. Не говоря уже о духовном развитии...

Посмотрите, знакомы ли Вы с этими художественными произведениями. Это не список любимых или популярных книг. У каждого он может быть свой. Это список книг, авторы которых или чаще их герои упоминаются в жизни в связи с различными событиями. Поэтому эти книги хорошо бы знать.

24. Бредбери Рэй. 451 градус по Фаренгейту, Марсианские хроники и др.
25. Бронте Шарлотта. Джейн Эйр.
26. Булгаков Михаил Афанасьевич. Мастер и Маргарита, Белая гвардия и др.
27. Бунин Иван Алексеевич. Жизнь Арсеньева, Суходол, Деревня, Митина любовь, Господин из Сан-Франциско, Лёгкое дыхание, Антоновские яблоки, Окаянные дни и др. Перевод Песнь о Гайавате.
28. Верн Жюль Габриэль. Сочинения. Вокруг света за 80 дней, Дети капитана Гранта, Таинственный остров, Двадцать тысяч лье под водой, Пятнадцатилетний капитан и др.
29. Вознесенский Андрей Андреевич. Стихи.
30. Войнич Этель Лилиан. Овод.



## Кафедра наноматериалов и нанотехнологии

На главную | РХТУ им. Д.И. Менделеева | Поиск по сайту | english 

- О кафедре
- Абитуриентам
- Школьникам
- Состав кафедры
- Учебные дисциплины
- Научные семинары
- Культурная страница
  - Выставка-семинар 15.04.2013
  - Читали ли Вы эти книги?
  - Вопросы о русской поэзии**
- Студентам
- Наши выпускники
- Как нас найти

### О кафедре

Абитуриентам

Школьникам

Состав кафедры

Учебные дисциплины

Научные семинары

Культурная страница

Выставка-семинар 15.04.2013

Читали ли Вы эти книги?

**Вопросы о русской поэзии**

Студентам

Наши выпускники

Как нас найти

### Вопрос 5

Все перепуталось, и некому сказать,  
Что, постепенно холодея,  
Все перепуталось, и сладко повторять:  
Россия, Лета, Лорелея.

Подсказка 1

Подсказка 2

Подсказка 3

Замечательная цитата из стихотворения этого поэта «За Паганини длиннопалым...»:

*...Играй же на разрыв аорты  
С кошачьей головой во рту, —  
Три чорта было — ты четвертый:  
Последний чудный чорт в цветку.*

- Вознесенский Андрей Андреевич
- Цветаева Марина Ивановна
- Северянин Игорь (Лотарев Игорь Васильевич)
- Лохвицкая Мирра Александровна
- Мандельштам Осип Эмильевич
- Блок Александр Александрович

Ответить

Пропустить

# Прием 2017-2020 (бюджет)

| Год         | Направления подготовки бакалавриата                    | Направления подготовки магистратуры                                |
|-------------|--|--|
| 2017        | 22.03.01 (18 мест)<br>28.03.03 (14 мест)               | 22.04.01 (5 мест)<br>28.04.03 (15 мест)                            |
| 2018        | 22.03.01 (18 мест)<br>28.03.03 (14 мест)               | 22.04.01 ( <b>0 мест</b> )<br>28.04.03 (15 мест)                   |
| 2019        | 22.03.01 (20 мест)<br><br>28.03.03 (20 мест)           | 22.04.01 ( <b>0 мест</b> +<br>2 чел. Вьетнам)<br>28.04.03 (9 мест) |
| <b>2020</b> | <b>22.03.01 (21 мест)</b><br><b>28.03.03 (20 мест)</b> | <b>22.04.01 (0 мест)</b><br><b>28.04.03 (9 мест)</b>               |

# NanoTruck



# Учебно-методические издания кафедры 2018-2020 г.

1. Объемная и зернограничная диффузия. Методические указания по выполнению лабораторной работы / А. Г. Мурадова, А. Г. Матвеева, Е. В. Юртов, Б. С. Бокштейн. — РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2018. — 28 с.

2. Самоорганизующиеся наноструктуры поверхностно-активных веществ. Лабораторный практикум / А. Г. Мурадова, Н. М. Мурашова, А. И. Шарапаев, Е. В. Юртов. — РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2018. — 64 с.

3. Магнитные наноматериалы на основе оксидов железа. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А.Г. Мурадова, А.И. Шарапаев, Т.Ю. Майер, Е.В. Юртов. — РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2019. — 108 с.

4. Элементы кристаллографии: учеб. пособие / А. И. Шарапаев, Е. В. Юртов. — М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. — 112 с. Подготовлено к печати.

5. Лабораторные работы по физическим и химическим свойствам наноматериалов и наносистем (учебное пособие)/ А. И. Мурадова, Е. В. Юртов. — М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. — 102 с. Подготовлено к печати.



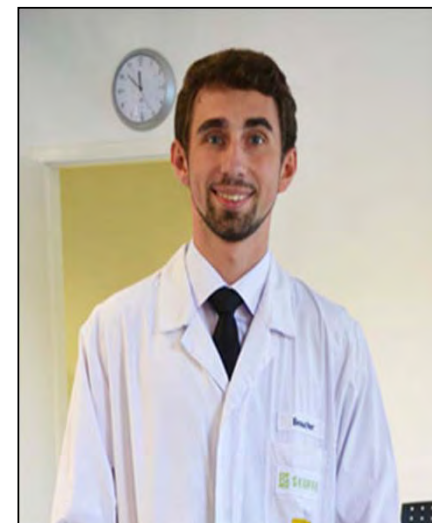
# Где работают выпускники

«Основной критерий успешности вуза – это количество выпускников, трудоустроенных в сектор исследований и разработок в РФ». В.Н. Фальков. Выступление на сессии РАН 23.06.2020

- Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН
- Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
- Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН
- Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН
- Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН
- Институт проблем химической физики РАН (Черноголовка, М.О.)
- Институт физики твердого тела РАН (Черноголовка, М.О.)
- Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет РАН
- МГУ им. М.В. Ломоносова
- НИТУ МИСиС
- Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
- Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (г. Москва)
- Южно-Уральский государственный университет
- Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

# Где работают выпускники

- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
- Центральный научно-исследовательский институт химии и механики
- ГИЦ РФ «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ВИИАМ)
- Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского
- АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стальмаха»
- ОАО «Комполит» (г. Королев, М.О.)
- ООО «Объединенный центр исследований и разработок»
- ОКБП «Технология» им. А. Г. Романова (г. Обнинск, Калужская обл.)
- НИИ НПО «Лечебная Газокорпорация «Росатом»
- ФГУП «ИРЭА» Газокорпорация «Росатом»
- Холдинг «Комполит» (г. Москва)
- Институт химии имени Г.С. Петрова (г. Москва)
- ОАО «ЭЛЕКОМ» (г. Саранск, Удмуртская Республика)
- ООО «Фармафарм», группа компаний «Биофармрес»
- ЗАО «ФармФерма» «Солес»
- Фармацевтическая компания Того
- Лаборатория фабрика «Новая Заря»
- ВИСАО – международная ассоциация биотехнологическая компания (г. Москва)
- ЗАО «Рос-Москва» – официальный представитель, F. Hoffmann – La Roche Ltd (Швейцария)

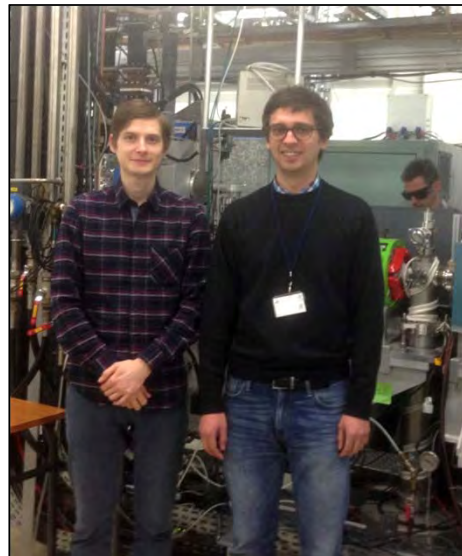


**Попов Виктор Сергеевич, к.х.н.,**  
Начальник отделения НИИ «Полюс»  
им. М.Ф. Стальмаха, на фирме  
«Seuffer», г. Хирзау, Германия

# Наши выпускники за рубежом



**PhD Мешков Иван**  
Университет г. Страсбург,  
Франция,  
лаборатория Supramolecular  
Systems  
in Chemistry and Biology.  
**Руководитель - лауреат  
Нобелевской премии  
Жан-Мари Лен**



**Щербаков Вячеслав и  
PhD и к.х.н.Денисов Сергей**  
Университет Париж-Сюд,  
Франция,  
группа по изучению свойств  
нанообъектов, кинетики и  
термодинамики переноса  
электрона в растворах и на  
границе раздела фаз

- Dresden University of Technology, Germany
- University of Bordeaux, France
- University of Burgundy, Dijon, France
- University of Strasbourg, France
- Paris-Sud University, France
- University of Chemistry and Technology, Prague (UCT Prague), Czech Republic
- (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, VŠCHT)
- Lappeenranta University of Technology, Finland
- Nanjing Tech University, China
- Qingdao Jaze Biotech.Co. Ltd., China



**Научный семинар «Физико-химия и химическая технология наноматериалов».** Мероприятия проходят с 2004 г. Записанные семинары размещены на сайте кафедры, включены в РПД и используются в учебном процессе.  
В 2018-2019 гг. выступали:



**Корнилов Д.Ю.**  
(ООО «АкКо Лаб»)



**Федотов П.С.**  
(ГЕОХИ РАН)



Академик РАН  
**Ремпель А.А.**  
(ИМЕТ УрО РАН)



**Арсланов В.В.**  
(ИФХЭ РАН)



**Слепцов В.В.**  
(МАИ)



**Волошин Я.З.**  
(ИНЭОС РАН, ИОНХ  
РАН)



**Гаврилов С.А.**  
(МИЭТ)



**Бокштейн Б.С.**  
(МИСиС)



**Глезер А.М.**  
(ЦНИИЧермет)



Академик РАН  
**Горбачевич А.А.**  
(ФИАН, МИЭТ)



**Астахов М.В.**  
(МИСиС)

# Академик РАН Горбачевич А. А. ИОФ АН «Полупроводниковые гетероструктуры и нанoeлектроника: современное состояние и перспективы»



Кафедра регулярно организует **Международные и Всероссийские научные конференции молодых ученых «Химическая технология функциональных наноматериалов»**, в рамках которых ведущие специалисты и фирмы проводят мастер-классы для участников конференций.



«Экстракция и мембранные методы в разделении веществ»  
Международная конференция, посвященная 90-летию со дня рождения академика Б.А. Пурина, 3 декабря 2018 г. Совместно с ИОНХ РАН им. .С.Курнакова



Золотов Ю.А.  
академик РАН



Вошкин А.А.,  
ИОНХ РАН



Кизим Н.Ф.,  
НИ РХТУ



Участники конференции



Ярославцев А.Б.  
член-корр. РАН,  
ИОНХ РАН



Тепляков В.В.,  
ИНХС РАН



Галиева Ж.Н.,  
ГК «Скайград»

## Объем финансирования научных исследований, (тыс. руб.)

| Год                | 2018 | 2019   | 2020                                     |
|--------------------|------|--------|--|
| ФЦП                | 0    | 0      | 0  |
| Проектная часть ГЗ | 5300 | 4634,1 | 0  |
| Проекты РФФИ       | 700  | 2700   | 5087,5<br>Королева М.Ю.<br>Мурадова А.Г. |
| Хоз. договоры      | 1390 | 0      | 500<br>Мурадова А.Г.                     |
| Итого              | 7390 | 7334,1 | 5587,5                                   |

Внутренние гранты РХТУ в отчетном периоде выигрывали проф. Королева М.Ю., доц. Мурадова А.Г., ст.препод. Шарапаев А.И. Эти гранты в таблице не указаны.

# Международное сотрудничество

## □ Международные гранты:

а) РФФИ: Technion - Israel Institute of Technology, Prof. D. Danino, председатель ECIS (Европейское коллоидно-химическое общество). (проф. Королева М.Ю.)

б) Подана заявка на конкурс ERA.Net RUS Plus. Latvian Institute of Organic Synthesis, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens  
National Institute of Chemical Physics and Biophysics, Estonia. (проф. Юртов Е.В., проф. Королева М.Ю.)

## □ Сотрудничество с коллегами из Болгарии:

Z. Slavkova, J. Genova, H. Chamati, M. Koroleva, D. Yancheva. Influence of hydrophobic Au nanoparticles on SOPC lipid model systems. Colloids and Surfaces A, 2020, Article 125090  
Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences, (Dr. J. Genova).  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences

## □ Консультационные услуги:

Казахский национальный университет имени аль-Фараби \_

□ Иностранные обучающиеся: Аспиранты: Китай - 1, Ирак — 3, Вьетнам -1 , Узбекистан – 1  
Бакалавриат, магистратура: Вьетнам – 2, Казахстан — 1, Молдавия — 1.

□ Стажировка: Куба — 1, Вьетнам -1, Турция – 1.

# Научное оборудование

- **Синхронный термический анализатор STA 449 F3 Jupiter** (NETZSCH, Германия) – 6 млн. 103 тыс. руб.;
- **Анализатор стабильности дисперсных систем Multiscan MS 20** (DataPhysics, Германия) – 1 млн. 831 тыс. руб.;
- **Вискозиметр (реометр) HAAKE Viscotester iQ** (Thermo Fisher Scientific, США) – 1 млн. 403 тыс. руб.;
- **Планетарная микромельница PULVERISETTE 7 Premium line** (FRITSCH, Германия) – 1 млн. 359 тыс. руб.;
- **Лиофильная сушка FreeZone 1** (LABCONCO, США) – 973 тыс. руб.;
- **Центрифуга Rotina 380** (Hettich, Германия) – 493 тыс. руб. ;
- **Бидистиллятор GFL 2102** (GFL Company, Германия) – 321 тыс. руб.. ;
- **Ультразвуковой гомогенизатор SONOPULS HD** (BANDELIN, Германия) – 193 тыс. руб. ;
- **Ультразвуковой гомогенизатор UP200ST-G** (HIELSCHER, Германия) – 160 тыс. руб. ;
- **Криотермостат жидкостной LOIP FT-311-25** (Россия) – 158 тыс. руб.

# Оснащение лабораторий кафедры

В период с 2016 по 2018 г. кафедрой за счёт собственных средств были оснащены учебно-научные лаборатории кафедры 904 и 905 в Тушинском комплексе. Стоимость установленного оборудования более 12 млн. руб.



За последние 2 года кафедра лишилась лаборатории к.223 и помещения зав. лабораторией, также предана библиотеке аудитория 225, которая активно использовалась кафедрой для учебного процесса.

# Публикации сотрудников кафедры

| Публикации              | 2018 | 2019 | Всего |
|-------------------------|------|------|-------|
| Статьи в журналах       | 11   | 13   | 24    |
| Монографии и уч.пособия | 2    | 2    | 4     |
| Статьи в сборниках      | 14   | 22   | 36    |
| Патенты                 | 1    | 3    | 4     |
| Тезисы                  | 32   | 21   | 53    |
| Всего                   | 60   | 59   | 121   |

Сотрудники кафедры являются рецензентами ведущих профильных зарубежных и отечественных журналов, том числе Q1 и группы Elsevier. Являются экспертами Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, Минобрнауки, РАН, РФФИ, РНФ, РФИ и др.



# Научные направления кафедры

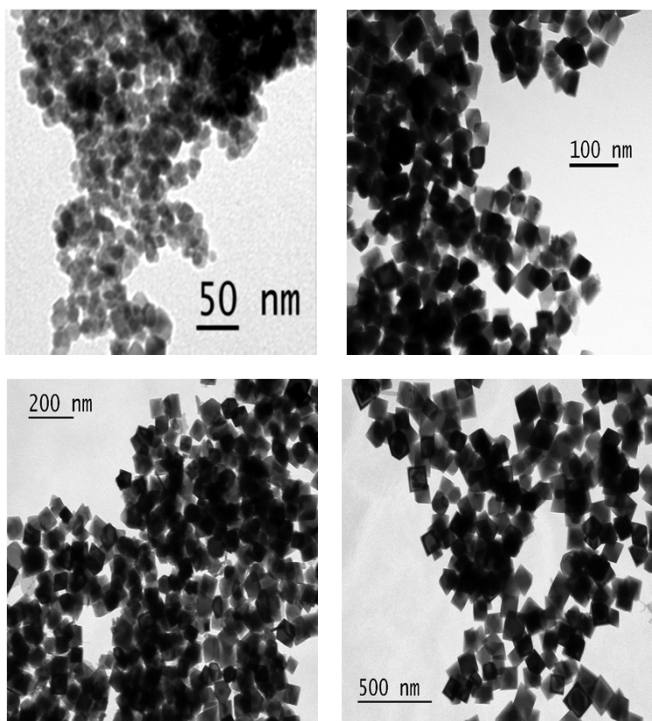
- Синтез и исследование наночастиц заданной морфологии и создание на их основе терморегулирующих покрытий, магнитных материалов и термо- и огнестойких композиционных наноматериалов и др.;
- Наноструктурированные жидкие системы, в том числе носители для доставки лекарственных веществ (drug delivery).

## Публикации в высокорейтинговых журналах (Q1)

- Controlling pore sizes in highly porous poly(styrene-divinylbenzene) sponges for preferable oil sorption / M. Y. Koroleva, S. A. Shirokikh, P. S. Zagoskin, E. V. Yurtov // *Polymer Testing*. — 2019. — Vol. 77, no. 105931. doi: 10.1016/j.polymertesting.2019.105931
- Demulsification of water-in-oil emulsions by exposure to magnetic field / Y. N. Romanova, T. A. Maryutina, N. S. Musina, E.V. Yurtov, B.Ya. Spivakov// *Journal of Petroleum Science and Engineering*. — 2019. — Vol. 179. — P. 600–605.
- Koroleva M., Bidanov D., Yurtov E. Emulsions stabilized with mixed SiO<sub>2</sub> and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles: mechanisms of stabilization and long-term stability // *Physical Chemistry Chemical Physics*. — 2019. — Vol. 21. — P. 1536–1545.
- Murashova N. M., Levchishin S. Y., Yurtov E. V. Leaching of metals with microemulsions containing bis-(2-ethylhexyl)phosphoric acid or tributylphosphate // *Hydrometallurgy*. — 2018. — Vol. 175. — P. 278–284. doi: 10.1016/j.hydromet.2017.12.012
- Koroleva M., Nagovitsina T., Yurtov E. Nanoemulsions stabilized by non-ionic surfactants: stability and degradation mechanisms // *Physical Chemistry Chemical Physics*. — 2018. — Vol. 20. — P. 10369–10377.

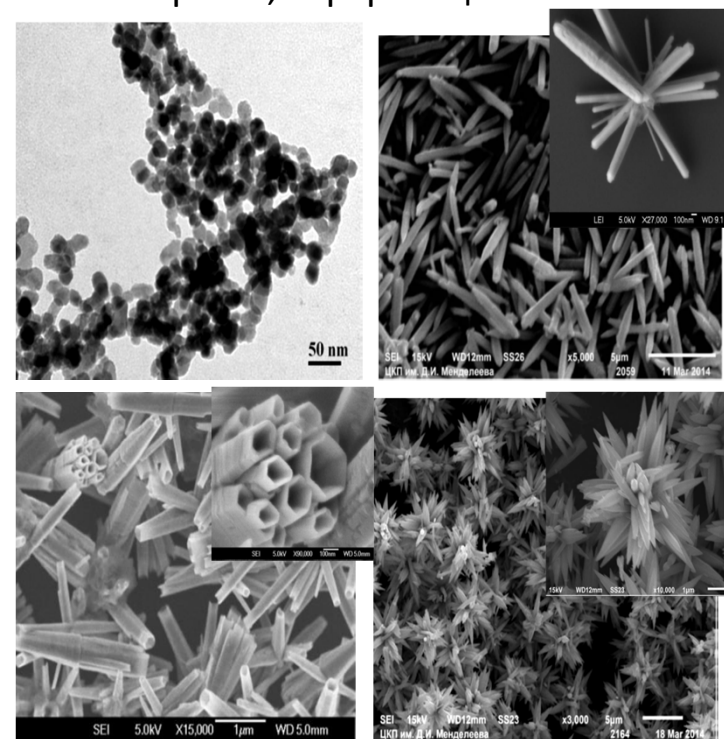
# Наночастицы заданного размера и формы

Наночастицы оксидов железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), размером  $7\pm 1$ ,  $10\pm 2$ ,  $23\pm 3$ ,  $35\pm 5$ ,  $65\pm 8$ ,  $80\pm 10$ ,  $105\pm 12$  нм



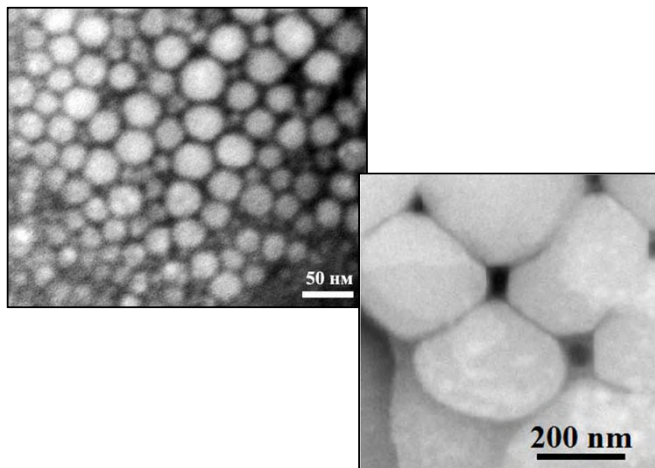
Muradova A.G., Zaytseva M.P., Sharapaev A.I., Yurtov E.V.  
Influence of temperature and synthesis time on shape and size distribution of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanoparticles obtained by ageing method, *Colloids and Surfaces A*, 2016, V. 509, p. 229–234

Наночастицы оксида цинка различной формы: сферические, стержнеобразные, полые стержни, в форме цветков.



Avdeeva A.V., Zang X., Muradova A.G., Yurtov E.V.  
Formation of zinc oxide nanorods by precipitation method, *Semiconductors*, 2017, V. 51, p.1724-1727

# Носители для доставки лекарственных веществ

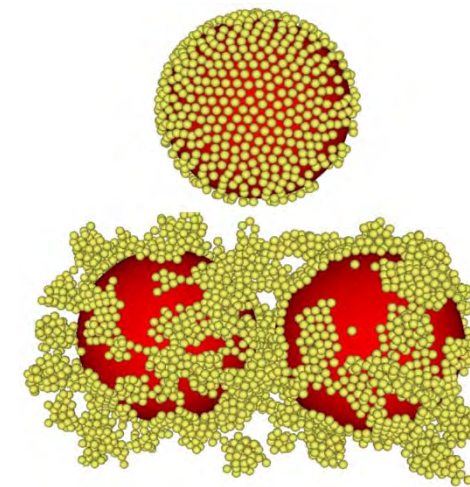
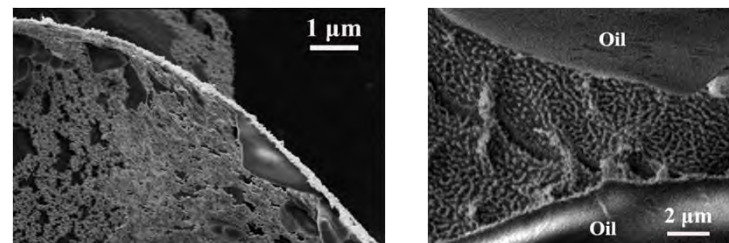


Нанокapsулы с твердой оболочкой на основе наноэмульсий ( $d = 15-40$  нм)  
Твердые липидные частицы (200-400 нм)

*Koroleva M., Gorbachevski O., Yurtov E. //  
Materials Chemistry and Physics, 2017,  
V. 202, p. 1-6*

Совместные работы с ИБХ им. М.М. Шемакина и Ю.А. Овчинникова РАН и ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН

Экспериментальное получение и математическое моделирование образования коллоидосом – микрокапсул, стабилизированных наночастицами  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$



*Koroleva M.Yu., Tokarev A.M., Yurtov E.V. //  
Mendelev Communications, 2017, V. 27, p. 518-520*

# Самоорганизующиеся наноструктуры фосфолипидов для трансдермальной доставки лекарственных веществ



ООО «Нанолек» выпустило опытную партию геля для улучшения венозного кровообращения



Мурашова Н.М., Юртов Е.В. *Лецитиновые органогели как перспективные функциональные наноматериалы, Российские нанотехнологии, 2015, Т. 10, № 7-8, С. 5-14*

# Наночастицы соединений металлов – эффективные замедлители горения и катализаторы коксообразования

**Огнезащитные покрытия на основе эпоксидных смол (ЭС), содержащие наночастицы оксидов металлов**

На рисунке справа: образцы коксового остатка после испытания покрытия на основе ЭС для бронесостава баллистических зарядов твердого топлива, содержащей штатный наполнитель (номер 1,2,3) и наполнитель на основе наночастиц гидроксида магния и полифосфата аммония (4). Работоспособность покрытия подтверждена натурными испытаниями в ФЦДТ «Союз» при воздействии газов с температурой 2700°С в течении 60 секунд.

**Трудногорючие композиционные наноматериалы на основе термопластичных полимеров**

Введение наночастиц соединений металлов улучшает термо- и огнестойкие характеристики и позволяет использовать материал в областях, предъявляющих повышенные требования к показателям пожаробезопасности.



Образцы коксового остатка ЭС, содержащей штатный наполнитель (1,2,3) и наночастицы гидроксида магния и ПФА (4) ФЦДТ «Союз».



Горение чистого полимера ПВХ (слева) и нанокompозита на его основе (справа)

# Термо- и огнестойкие композиционные наноматериалы

## Термо- и огнестойкие композиционные наноматериалы на основе полиэфирных смол

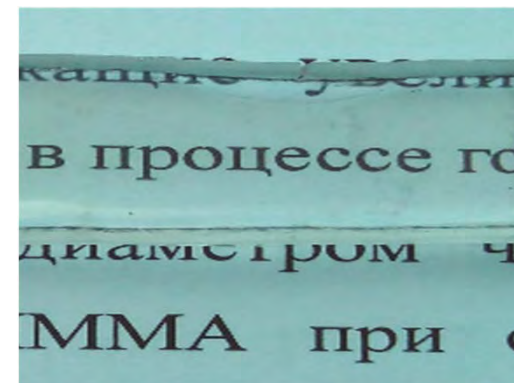
Продукт химического отверждения эмульсии полиэфирной смолы, содержащей воду (до 30%) и наночастицы оксидов металлов (2-5%) в качестве антипиренов.



Образец композиционного наноматериала полиэфирной смолы, содержащей воду и 5% наночастиц ZnO (50 нм)

## Трудногорючие композиционные наноматериалы на основе полиметилметакрилата (ПММА)

Содержание наночастиц в ПММА в количестве 2% не меняет оптические характеристики в видимом спектре, но значительно улучшает термо- и огнестойкие характеристики ПММА (скорость горения ПММА, содержащего ZnO снижается более чем **в 3 раза** по сравнению с чистым ПММА).



Прозрачный образец ПММА, содержащий 2% наночастиц ZnO

# Терморегулирующие покрытия для космических аппаратов с улучшенными оптическими и адгезионными свойствами



Пилотируемый транспортный корабль нового поколения «Орел», РКК «Энергия»

Разработанное терморегулирующее покрытие класса «истинный поглотитель» с наночастицами  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  и частицами  $\text{ZnO}$  имеет оптические (коэффициент поглощения солнечного излучения и коэффициент излучения) и адгезионные характеристики, **превышающие известные российские и зарубежные аналоги.**

Разработанное с ОАО «Композит» терморегулирующее покрытие с частицами оксида цинка **нанесено на штатные изделия АО «НПП «Геофизика-Космос» и на приборы ООО НПЛ «Метропир».**

*Strapolova V.N., Yurtov E.V., Muradova A.G., Sharapaev A.I., J. Spacecraft and Rockets (USA), 2018, V. 55, No. 1, p. 49-53*

За отчетный период кафедра стабильно входила в десятку лучших по рейтингу, а зав. кафедрой — в десятку по выполнению эффективного контракта. По выполнению плана финансирования и публикационной активности кафедра находится в зоне с удовлетворительными показателями (желтая зона)

