

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
работе, д-р филол. наук, профессор

Е.Г. Елина

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

**Научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-
квалификационной работы**

Направление подготовки кадров высшей квалификации
04.06.01 Химические науки
Направленность электрохимия

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Саратов, 2016

1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

Цель – подготовка высокопрофессиональных научных кадров, способных творчески мыслить, умеющих видеть актуальные проблемы в исследуемой области, ставить перед собой творческие задачи и находить пути их решения.

Для достижения указанной цели необходимо выполнение следующих **задач**:

- приобретение знаний, умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы,
- формирование способности к критическому анализу современных научных достижений с использованием информационно-коммуникационных технологий,
- выбор и освоение методов исследования и анализа для реализации задач по теме научно-квалификационной работы (диссертации),
- разработка методики и выбор критериев оценки проведения экспериментальных исследований,
- формирование способности анализировать полученные результаты исследований и предсказывать возможность их практического использования,
- приобретение навыков оформления результатов научного исследования (отчеты, тезисы докладов, статьи, и их публичного представления (семинары, конференции, симпозиумы).

2. Место научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы в структуре ООП

Научно-исследовательская деятельность входит в блок 3 учебного плана ООП и является основным компонентом процесса подготовки аспирантов, на нее отводится 162 зачетных единицы, она сопровождает весь цикл обучения в аспирантуре.

3. Требования к уровню освоения программы

В результате осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы у аспирантов должны быть сформированы общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

способность анализировать, систематизировать и обобщать собственные оригинальные результаты научных исследований в рамках выполнения диссертационной работы в соответствии с установленными требованиями к содержанию диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук по направленности (научной специальности) с учетом последних мировых достижений по избранной научной специальности и предлагать пути их использования (ПК-2).

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы обучающиеся должны

знать:

- основы знаний в выбранной области исследования,
- современные методы исследования и анализа, необходимые для выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы;

уметь:

- систематизировать и анализировать современные научные достижения,
- анализировать и интерпретировать полученные результаты научных исследований,
- оформить полученные результаты исследования в виде отчетов, тезисов докладов, статей,
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность;

владеть:

- основами теории в выбранной области исследования,
- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента,

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы 162 зачетных единицы: 5832 ч., из них 5632 ч. для самостоятельной работы, 200 ч. аудиторной работы.

Виды работы	Семестр	Самостоятельная работа, ч.	Аудиторная работа, ч.
Ознакомление с тематикой научно-исследовательской деятельности	1	50	6
Планирование научно-исследовательской деятельности по направленности НКР	1	150	
Анализ имеющейся литературы по направленности и тематике НКР в российских и зарубежных издательствах	1	100	
Обучение ведению	1	459	10

научного семинара, представлению доклада, академическому письму. Проведение научно-исследовательской деятельности в соответствии с утвержденным планом	2	800	12
	3	500	13
	4	500	12
	5	300	13
	6	800	12
	7	300	13
	Анализ полученных результатов, обобщение и составление отчета о научно-исследовательской деятельности в рамках НКР	1	115
2		112	12
3		122	13
4		124	12
5		106	13
6		148	12
7		106	13
Обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР	8	840	24
	Итого: 5832	5632	200

5. Содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

5.1. Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

№	Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы	Семестр обучения
1	Подготовительный	1
2	Библиографический	1, 2
3	Исследовательский	3-7
4	Завершающий	8

5.2. Содержание этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

1. **Подготовительный этап** включает выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов исследования, а также составление индивидуального плана работы аспиранта. Разработка плана научно-

исследовательской работы аспиранта осуществляется совместно с научным руководителем, рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете Института химии в течение 3-х месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской работы, указанные в индивидуальном плане являются обязательными для выполнения. Тема НКР и этапы выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Итоги выполнения научно-исследовательской деятельности аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта.

2. Библиографический этап включает поиск, систематизацию и анализ современных научных достижений с указанием недостатков и перспектив дальнейшего исследования в выбранном направлении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, а также оформление полученных результатов в виде глав научно-квалификационной работы, которые могут быть скорректированы в процессе выполнения исследования.

3. Исследовательский этап включает продолжение работы с литературными источниками, выбор методов исследования и анализа, оборудования, условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований, непосредственное проведение эксперимента, обработку экспериментальных данных, обсуждение и оформление полученных результатов (отчеты, тезисы докладов, статьи).

4. Завершающий этап включает подведение итогов исследования, обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР.

5.3. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы:

- выполнение исследований в соответствии с утвержденным индивидуальным планом,
- участие в научно-исследовательских семинарах по программе обучения в аспирантуре,
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах,
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ,
- подготовка и публикация научных статей, в том числе в журналах из перечня ВАК.

6. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

6.1. Основная литература

- 1) Статьи из периодической печати.
- 2) Патентная литература.

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. М.: Химия. 2006.623 с.

2. Тазетдинов Р.Г. Химические источники тока с реакционно формирующимся электролитом [Текст]. – М.: Изд-во МАИ. 2013. - 172 с. - ISBN 978-5-4316-0115-6 : Б. ц. (ЭБС «ИНФРА-М»).

3. Суворин А.В. «Электротехнологические установки [Текст]. - Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2011. ISBN 978-5-7638-2226-7 : Б. ц. (ЭБС «ИНФРА-М»).

4. Химические источники тока: лабораторный практикум [Текст] : практикум / Ершова - Иваново : Ивановский государственный химико-технологический университет, Б. г. - 34 с. - Б. ц. 2008. (ЭБС «РУКОНТ»)

5. Анисимова Ж.П. Электрохимические методы анализа [Текст]: метод. Указания / Анисимова, Рагузина Л.М., Сальникова Е.В. Оренбург: ГОУ ОГУ. Б.г. – 38 с. нет. – Б.ц. 2009. (ЭБС «РУКОНТ»)

6. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Жарский М. И. - Минск : Высшая школа, 2012. - 303 с. - ISBN 978-985-06-2029-3 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

7. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений / сост.: Л. Ю. Брусенцева, А. А. Кудряшова. - Самара : РЕАВИЗ, 2011. - 68 с. (ЭБС IPRBOOKS)

8. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Н.Г. Ярышев, Д.А. Панкратов, М.И. Токарев и др. - Москва : Прометей, 2012. - 160 с. (ЭБС «АЙБУКС»)

6.2. Дополнительная литература

1. Коррозия и защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Семенова И. В. - Москва : Физматлит, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0723-5 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks

2. Наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие. Под ред. Р. Ханнинка. М.: Техносфера. 2009. 488 с. ISBN 978-5-94836-221-2 (ЭБС «IPRbooks»)

3. Рамбиди Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс]: монография. Москва: Физматлит, 2009. - 456 с. - ISBN 978-5-9221-0988-8. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

6.2. Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

Ресурсы для аспирантов и молодых ученых

<http://www.yongscience.ru> – Сайт «Президент России - молодым ученым и специалистам» создан для информационного обеспечения государственных мероприятий по поддержке молодых ученых и специалистов-инноваторов.

<http://www.aspirantura.ru> – Портал для аспирантов «Аспирантура».

<http://www.disser.h10.ru> – Библиотека диссертаций.

<http://www.vak.ed.gov.ru> – Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии, где можно ознакомиться с информацией по подготовке и защите диссертаций, авторефератами диссертаций.

Электронные научные библиотеки и каталоги открытого доступа

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ.

<http://ellib.gpntb.ru/> – Электронная библиотека ГПНТБ России.

<http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».

<http://www.scintific.narod.ru/index.htm> – Каталог научных ресурсов. Ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.

<https://scholar.google.ru/> (Google Scholar) – Поисковая система научной литературы. Статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций.

<http://abc-chemistry.org/ru/> – Бесплатная научная химическая информация. Каталог бесплатных полнотекстовых журналов. В Каталог включены только те журналы, которые предоставляют постоянный бесплатный доступ к полным текстам статей, причем не менее чем к годовому комплекту.

<http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

<http://znaniium.com/> – Электронная библиотечная система «Znaniium.com».

<http://biblio-online.ru/> – Электронная библиотечная система издательства «Юрайт».

<http://ibooks.ru/> – Электронно-библиотечная система ibooks.ru.

<http://rucont.ru/> – Электронно-библиотечная система РУКОНТ.

<http://www.bibliorossica.com/> – Электронно-библиотечная система "БИБЛИОРОССИКА".

<http://library.sgu.ru/> – Сайт Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, в том числе:

<http://elibrary.sgu.ru/djvu/> – электронная библиотека СГУ;

http://library.sgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=ELBIB&P21DBN=ELBIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= – электронная библиотека учебно-методической литературы СГУ;

<http://library.sgu.ru/index.php?page=tttt> – полнотекстовые ресурсы СГУ.

<http://www.computerra.ru>

<http://www.nanoware.ru>

<http://www.rsu.ru/rsu/nano/perspectives.html>

Ресурсы по химической графике и компьютерным расчетам

<http://accelrys.com/products/informatics/cheminformatics/draw/no-fee.php> – программа химической графики Accelrys Draw, аналог ISIS/Draw; для студентов и преподавателей бесплатный вариант по представленной ссылке, иные химические средства издателя, в том числе для работы с базами данных, имеются по ссылке

<http://accelrys.com/products/informatics/cheminformatics/>

<http://www.cambridgesoft.com/> – ChemFinder, ChemOffice, рисование формул, молекулярное моделирование, работа с базами данных; в Институте химии имеется лицензия на версию «ChemBioOffice Ultra 2008»

<http://www.hyper.com/> – HyperChem, программа для молекулярного моделирования; в Институте химии имеется 6 лицензий на версию «HyperChem Release 8.0 Professional»

Публичные базы

PubChem (pubchem.ncbi.nlm.nih.gov)

ZINC (zinc.docking.org)

DrugBank (www.drugbank.ca)

ChemSpider (www.chemspider.com)

ChEMBL (www.ebi.ac.uk)

ChEBI (www.ebi.ac.uk)

Учебные базы данных:

ChemNet (http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/edu_bases.html;
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/regions.html#krasu>)

Макрогалерея (<http://www.pslc.ws/russian/index.htm>)

7. Методические рекомендации по научно-исследовательской деятельности аспиранта

Научно-исследовательская работа аспиранта является важной составляющей частью образовательного процесса, формирующей компетенции, предусмотренные федеральным государственным высшим образованием по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. Для руководства научно-исследовательской работой в начале первого семестра аспиранту должен быть назначен научный руководитель. Документом аспиранта, регламентирующим его научно-исследовательскую работу, является индивидуальный план. В выборе темы, постановке цели, задач, разработке этапов проведения научно-исследовательской работы аспирант принимает непосредственное участие. Индивидуальный план работы аспиранта рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете факультета (института) в течение 3-х месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской работы, указанные в индивидуальном плане являются обязательными для выполнения. Тема НКР

и этапы выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Промежуточные итоги выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы отражены в пункте 5.3 рабочей программы.

Примерный план научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспиранта

Первый год обучения

1. Выбор и утверждение темы научного исследования.
2. Составление плана научного исследования.
3. Изучение научной литературы и иных информационных источников по исследуемой теме с целью определения ее актуальности, новизны и перспектив практического использования.
4. Постановка цели и задач исследования, определение объекта и предмета научного исследования.

Основные результаты первого года реализации научно-исследовательской работы

1. Рассмотрение на заседании кафедры и утверждение на Ученом совете факультета темы и индивидуального плана научно-исследовательской работы.
2. Составление плана совместно с научным руководителем.
3. Согласование с научным руководителем и отражение в индивидуальном плане графика публикаций аспиранта.
4. Анализ литературы по теме исследования.

Второй год обучения

1. Освоение методов исследования и анализа, выбор условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований.
2. Обучение проведению научных семинаров, представлению докладов, академическому письму.
3. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.
4. Анализ и интерпретирование полученных результатов.
5. Участие в научных конференциях.
6. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты второго года реализации научно-исследовательской работы

1. Оформление результатов научного исследования.

2. Корректировка совместно с руководителем плана научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

3. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Третий год обучения

1. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.

2. Анализ и интерпретирование полученных результатов.

3. Участие в научных конференциях.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты третьего года реализации научно-исследовательской работы

1. Оформление результатов научного исследования.

2. Оформление литературного обзора.

3. Корректировка совместно с руководителем плана научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

5. Утверждение на кафедре и Ученом совете факультета темы НКР (при необходимости).

6. Выявление предполагаемого личного вклада аспиранта в разработку исследуемой темы.

Четвертый год обучения

1. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.

2. Анализ и интерпретирование полученных результатов.

3. Участие в научных конференциях.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты четвертого года реализации научно-исследовательской работы

1. Публикация научных статей аспиранта по теме научного исследования в журналах, входящих в перечень ВАК.

2. Подготовка научно-квалификационной работы.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

Для контроля работы аспирантов используются групповые дискуссии, портфолио.

7.2. Порядок осуществления текущего контроля

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, начиная с 1 семестра. Портфолио формируется в течение каждого учебного

года, пополняясь за счет публикаций аспиранта, участия в конференциях, грантах, научных кружках и т.п. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию его научно-исследовательской деятельности.

7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

7.4. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств см. Приложение №1.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения работ по научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором для демонстрации учебного материала;

– специализированный компьютерный класс, оснащенный необходимым программным обеспечением и с выходом в Интернет;

– аппаратное и программное обеспечение, соответствующие методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине;

– лаборатория физической химии, оснащенная комплексом современного цифрового оборудования: УЛК «Химия»; электронные потенциостаты, сочетающие исполнительные устройства; потенциостаты/гальваностаты серии IPC; частотные анализаторы FRA; комплекс электрохимического оборудования «Autolab», модуль EM-04 (установка вращающийся дисковый электрод), цифровые мультиметры, амперметры и вольтметры, зарядно-разрядные модули ЗРУ-30мА–10 В, осциллографы, термостаты, весы аналитические, профессиональный гидравлический инструмент (пресс) 10 т, электропечь ПТК-1,2-70

– учебная лаборатория кафедры физической химии, имеющая современное оборудование и для изучения состава и структуры исследуемых объектов: энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX – 720HS (SHIMADZU, Япония), лазерный дифракционный анализатор размера частиц SALD – 2201 (SHIMADZU, Япония), адсорбционную станцию для измерения величины удельной поверхности, распределения пор по радиусам адсорбционным методом на приборе Quantachrome NOVA 1200 e-Series (США), металлографический цифровой комплекс ЕАльтами МЕТ, планетарную шаровую мельницу АГО-2 (настольный вариант);

– лаборатория физико-химического анализа, оснащенная ультратермостатами для поддержания точных значений температур, в том числе прозрачным термостатом Lauda A-100 (Германия) для визуального

наблюдения фазовых переходов, криотермостатом КРИОВИСТ-Т-05, установками для визуально-политермического и изотермического исследования фазовых равновесий, рефрактометрами для измерения показателя преломления индивидуальных жидкостей, их смесей, жидких фаз; аналитическими электронными и механическими весами для приготовления многокомпонентных смесей с высокой точностью; компьютерами, сканером и принтером для обработки и визуализации результатов исследований;

– лаборатории микроанализа и физико-химических методов исследования снабженная, хроматографом марки Shimadzu, ЯМР спектрометром Varian-400.

– лаборатория математизации, обладающая лицензионным программным обеспечением ChemBioOffice Ultra 2008, ChemBio3D Ultra with MOPAC, ChemOffice Ltd 2008, HyperChem Release 8.0 Professional, MatCAD, ISIS Draw 2.4 Standartalone, WX Maxima, Компас-3D LT для квантовохимических расчётов.

– центр коллективного пользования СГУ «Физико-химические методы исследования и анализа веществ и материалов», оснащённый хромато-масс-спектрометром «Trace DSQ» (ThermoElectron, США), жидкостным хроматографом для высокоэффективной жидкостной хроматографии «Стайер» UV/VIS, газовым хроматографом «Кристалл 5000 М», видеоденситометром «Сорбфил»; динамическим механическим и термомеханическим анализатором TA Instruments DMA Q800 для изучения термодформационных свойств, определения вязкоупругих характеристик и др.; термогравиметрическим анализатором TA Instruments TGA Q500 для изучения поведения образца в политермическом режиме; сканирующим зондовым микроскопом Solver P47-PRO фирмы NT MDT; сканирующим электронным микроскопом TESCAN MIRA II LMU; зондовой нанолабораторией «Интегра Спектра» для анализа структурных характеристик; Surface Potential Sensor (Nima KSV, Финляндия) для определения поверхностного потенциала, дзета-потенциала и электрофоретической подвижности частиц.

9. Особенности организации научно-исследовательской деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом

(размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 04.06.01 «Химические науки», направленность «электрохимия».

Автор программы



к.х.н., доцент, доцент кафедры физической химии
Гамаюнова И.М.

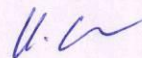
Разработанная программа одобрена на заседании кафедры физической химии от 18 июня 2014 года, протокол № 14

Актуализированная программа одобрена на заседании кафедры физической химии от 15 июня 2015 года, протокол № 12

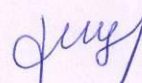
Актуализированная программа одобрена на заседании кафедры физической химии от 1 июня 2016 года, протокол № 10

Зав. кафедрой физической химии
д.х.н., профессор

Директор Института химии
д.х.н., профессор



И.А. Казаринов



О.В. Федотова

