

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института химии
д.х.н., профессор И.Ю. Горячева

«20»



Рабочая программа
научно-исследовательской практики

Специальность
1.4.4.Физическая химия

Год начала подготовки по учебному плану 2022 г.

Форма обучения
Очная

Саратов,
2022

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Шиповская А.Б.		20.05.2022
Председатель НМК	Крылатова Я.Г.		20.05.2022
Заведующий кафедрой	Шиповская А.Б.		20.05.2022
Специалист отдела аспирантуры	Васильева Е.И.		20.05.2022

1. Цели и задачи научно-исследовательской практики

Цель научно-исследовательской практики: формирование у аспирантов основ профессиональной культуры, включающие совершенствование навыков самоанализа, оценки, обобщения и презентации результатов самостоятельной научно-исследовательской работы в рамках подготовки кандидатской диссертации.

Задачи научно-исследовательской практики:

- совершенствование навыков самостоятельного ведения научно-исследовательской работы, анализа и обобщения научного материала при решении конкретных научных задач, обусловленных тематикой диссертационного исследования;
- совершенствование умений объективной оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- совершенствование навыков практического овладения методами и методиками научного исследования;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков проведения исследований;
- применение знаний в области современной физической химии и приобретенного опыта при решении конкретных научных задач, обусловленных тематикой диссертационной работы;
- усвоение приемов, методов, способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- приобретение и закрепление навыков презентации, публичной дискуссии и защиты научных идей, результатов собственных исследований.

2. Место научно-исследовательской практики в структуре программы аспирантуры

Научно-исследовательская практика относится к Образовательному компоненту «2.2. Практика» программы аспирантуры по специальности 1.4.4. Физическая химия и проводится в 4 семестре.

Научно-исследовательская практика выполняет системообразующую роль в образовательно-профессиональной подготовке кадров высшей квалификации и является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения в 1-3 семестрах. Предшествующими прохождению научно-исследовательской практики дисциплинами являются: «Основы публикации результатов научных исследований и написания научных статей» (1 семестр), «Иностранный язык» (1-2 семестры), «Информационные технологии в научном исследовании» (2 семестр), «Формы поддержки научно-исследовательских проектов» (2 семестр), «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» (1-3 семестры), «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований» (3 семестр). Знания, умения и навыки, полученные при прохождении научно-исследовательской практики, необходимы для проведения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, в 5-8 семестрах.

3. Требования к результатам освоения научно-исследовательской практики

Процесс прохождения научно-исследовательской практики направлен на подготовку аспирантов к профессиональной научной деятельности.

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен **знать:** основные положения методологии проведения научного исследования в выбранной области химических наук, методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; классические и современные методы решения задач по тематике на-

учных исследований и алгоритм апробации полученных результатов; теоретические основы современных методов математической и статистической обработки экспериментальных данных; состояние исследований в выбранной научной области, её проблемы и достижения; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;

уметь: использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации; интерпретировать результаты эксперимента на основе современного научного знания, делать заключение на основе полученных экспериментальных данных; анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы; обосновать новизну и значимость собственного исследования, вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов, отстаивать собственную научную концепцию, определять перспективы дальнейшей работы;

владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки; навыками профессионального мышления; логикой научного исследования; методами поиска научной информации; навыками получения, первичной обработки и анализа научных данных, современными методами математической и статистической обработки химических данных; навыками изложения научных знаний по проблеме исследования в виде отчетов и публичных выступлений; профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования.

4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се м е с тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек ции	п р а к т и ч е с к и е	СР	
I	Раздел «Подготовительный»					
1.1	Составление индивидуального плана научно-исследовательской практики	2	–	–	2	Утвержденный план-график проведения практики
1.2	Изучение вопросов техники безопасности при проведении эксперимента	2	–	–	2	Устное собеседование
1.3	Ознакомление с основными научными направлениями кафедр, осуществляющих подготовку аспирантов по специальности 1.4.4. Физическая химия и принципами взаимодействия с научными партнерами (ООО «АК-РИПОЛ», ООО «Покровские фильтры», ЛОНИИС, нефтяная компания «САМО-ТЛОР», НПАО «Лакокраска», ГосНИИ Экологии Нижнего Поволжья, ВНИПИ «Газдобыча», ОАО «Газпром», ОАО «Саратовский НПЗ», ООО «Саратоворгсинтез» и др.)	2	–	–	2	Обсуждение, дискуссия
II	Раздел «Экспериментальный»					
2.1	Разработка программы выполнения научно-исследовательской практики	4	–	–	4	Утвержденная программа выполнения практики
2.2	Изучение литературного материала по проблеме исследования	24	–	–	24	Отчет в лабораторном журнале
2.3	Осуществление этапа экспериментальных исследований	122	–	–	122	Отчет в лабораторном журнале
2.4	Анализ состояния и перспектив научной проблемы, составляющей основу авторских исследований аспиранта с использованием, в	12	–	–	12	Отчет в лабораторном журнале

	том числе, информационно-коммуникационных технологий					
III	Раздел «Итоговый»					
3.1	Обработка полученных экспериментальных данных, анализ результатов	16	–	–	16	Отчет в лабораторном журнале
3.2	Академическое письмо	12	–	–	12	Отчет в лабораторном журнале
3.3	Оформление теоретических и экспериментальных материалов в виде отчета по научно-исследовательской практике	12	–	–	12	Отчет по научно-исследовательской практике
3.4	Выступление с отчетным докладом по научно-исследовательской практики в рамках научных проектов кафедр, осуществляющих подготовку аспирантов по специальности 1.4.4. Физическая химия	8	–	–	8	Презентация, доклад
Итого: часов					216	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины

Раздел I «Подготовительный»

1. Ознакомление с целями, задачами и содержанием научно-исследовательской практики; установление графика консультаций, видов отчетности и сроков их предоставления.
2. Составление индивидуального плана научно-исследовательской практики аспиранта

Раздел II «Экспериментальный»

1. Изучение литературного материала по проблеме исследования.
2. Выполнение заданий научно-исследовательской практики.
3. Анализ состояния и перспектив проведенного научного исследования.

Раздел III «Итоговый»

1. Анализ и обобщение проведенного научного исследования.
2. Составление отчета по научно-исследовательской практике.
3. Подготовка презентации и доклада по материалам проведенного научного исследования.

5. Образовательные технологии, используемые при прохождении научно-исследовательской практики

При прохождении научно-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии);
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети);
- коммуникативные (обсуждение проблем на беседах и консультациях);
- проблемные задания аспирантам, их представление, разбор конкретных ситуаций.

Организация практики

Способ проведения научно-исследовательской практики – стационарный, местом проведения – кафедры физической химии, общей и неорганической химии, нефтехимии и техногенной безопасности, кафедры полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ». Непосредственной базой экспериментальных исследований являются специализированные лаборатории кафедр: лаборатории №1а, №3, №4 и №6 кафедры физической химии, лаборатории №28 и №33 кафедры общей и неорганической химии, лаборатория №32 и №60 кафедры полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ», лаборатория каталитических процессов нефтехимии, лаб. №10 и №5.

Учебно-научное и организационное руководство научно-исследовательской практики аспиранта осуществляется профессорско-преподавательским составом кафедр физической химии, общей и неорганической химии, нефтехимии и техногенной безопасности, кафед-

ры полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ». Кафедры обеспечивают выполнение программ научно-исследовательской практики и качество ее проведения. Руководство научно-исследовательской практикой осуществляется научным руководителем аспиранта. Индивидуальный план научно-исследовательской практики согласовывается с научным руководителем аспиранта и утверждается на заседании кафедры.

Научный руководитель обеспечивает организацию всех видов и форм деятельности аспиранта в ходе прохождения научно-исследовательской практики.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

6.1. Виды самостоятельной работы

Основной формой деятельности аспиранта при прохождении НИП является самостоятельная работа с консультациями у научного руководителя.

Раздел /Тема практики	Вид самостоятельной работы	Литература
I	Планирование теоретических и экспериментальных исследований (тематика, сроки)	Литература подбирается индивидуально, исходя из тематики научно-исследовательской работы аспиранта и уровня подготовки практиканта
	Поиск и анализ научной литературы, работа с интернет-ресурсами и базами данных	
	Овладение программным обеспечением и (при необходимости) расчетными методами исследования	
II	Выполнение индивидуальных прикладных и исследовательских проектов, проведение химического эксперимента	
	Систематизация, обработка и анализ результатов проведенной научно-исследовательской деятельности	
	Обобщением и оценка эмпирического материала, необходимого для апробации результатов научных исследований	
III	Структурирование и оформление результатов научно-исследовательской деятельности	
	Написание и оформление отчета по научно-исследовательской практики	
	Подготовка презентаций результатов профессиональной и исследовательской деятельности	
Итого часов на самостоятельную работу: 216 часов		

6.2. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения

Вопросы для углубленного самостоятельного изучения предоставляются научным руководителем аспирант, исходя из тематики научно-исследовательской работы и уровня подготовки практиканта.

6.3. Порядок выполнения самостоятельной работы:

Самостоятельная работа осуществляется регулярно на каждом этапе научно-исследовательской практики и определяется индивидуальным календарным планом ее прохождения. В ходе выполнения научно-исследовательской практики предполагается составление индивидуального плана прохождения практики и его согласование с научным руководителем, планирование и выполнение экспериментальных исследований, анализ и обобщение результатов научного исследования, составление отчета на основе результатов научно-исследовательской деятельности, оформление презентаций.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения научно-исследовательской практики

7.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

7.2. Порядок осуществления текущего контроля

Текущий контроль выполнения этапов научно-исследовательской практики осуществляется регулярно, начиная с первой недели 4 семестра.

Научный руководитель научно-исследовательской практики:

- обсуждает с аспирантом план работы и вносит предложения по усовершенствованию организации практики;
- утверждает общий план-график проведения практики, место практики в системе индивидуального планирования аспиранта;
- утверждает допуск аспиранта к научной деятельности;
- определяет вид деятельности аспиранта для проведения научно-исследовательской практики;
- оказывает научную и методическую помощь в планировании и организации деятельности аспиранта;
- контролирует работу практиканта, принимает меры по устранению недостатков в организации практики.

7.3. Промежуточная аттестация прохождения научно-исследовательской практики

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской практики с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении практики и другие отчетные материалы;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

7.4. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств приведено в Приложении №1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики

Список основной и дополнительной литературы по тематике практики аспиранта, интернет-ресурсы, программное обеспечение и т.п. формируется научным руководителем и приводится в индивидуальном плане аспиранта.


В качестве фундаментальных руководств рекомендуются нижеследующие издания.

Основная литература

- 1) Казаринов И.А., Коноплянцева Н. А. Химическая термодинамика: теория, задачи и вопросы: учебное пособие. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 2017. 256 с. ISBN 978-5-292-04454-3 (Учебные отделы, А998734-ОХФ, А998735-ОХФ, А998736-ОХФ)
- 2) Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности: учебник-монография. 2-е изд. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект». 2011. 568 с. ISBN 978-5-91559-116-4 (ЭБС «Инфра-М»)
- 3) Тимофеева М.Ю., Доломатов М.Ю. Композиционные материалы и их применение в промышленности: учебное пособие [Текст]. Уфа: Уфимская гос. академия экономики и сервиса. 2007. 64 с. ISBN 5-88469-349-4 (ЭБС «РУКОНТ»)
- 4) Турчанинов В. И. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем [Текст]. Оренбург: ОГУ. 2014. 31 с. (ЭБС «РУКОНТ»)
- 5) Гвоздев А.Г., Щеренкова И.С. Двойные диаграммы состояния: методические указания к практическим и домашним заданиям для студентов по направлениям подготовок 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов» и 150400.62 «Металлургия» очной и очно-заочной форм обучения [Электронный ресурс]. Липецк: Липецкий гос. технич.

- ун-т. 2012. 46 с. (ЭБС «IPRbooks») ✓
- 6) Лисовская Д.П. Производственные технологии: учебник [Электронный ресурс]. Минск: Вышэйшая школа. 2009. 400 с. ISBN 978-985-06-1711-8 (ЭБС IPRbooks) ✓
- 7) Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс]. М.: Логос. 2012. 304 с. ISBN 978-5-98704-497-1 (ЭБС IPRbooks) ✓
- 8) Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: учебное пособие [Электронный ресурс]. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань. 2022. 368 с. ISBN 978-5-8114-1779-7. (ЭБС:«Лань») ✓
- 9) Осипова Г.В., Беспалова Г.Н. Химия и физика полимеров. Ч.1 [Текст]: Учебно-методическое пособие. Иваново: Ивановск. гос. химико-технологич. ун-т. 2010. 134 с. ISBN 978-5-9616-0388-3 (ЭБС «РУКОНТ») ✓

Дополнительная литература

- 1) Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие [Текст]. М.: Издательство «ФОРУМ». 2017. 336 с. ISBN 978-5-91134-754-3 (ЭБС «Инфра-М») ✓
- 2) Наноструктурные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс]. Под ред. Р. Ханнинка. М.: Техносфера. 2009. 488 с. ISBN 978-5-94836-221-2 (ЭБС «IPRbooks») ✓
- 3) Буслаева Е.М. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс]. Саратов: АйПи Эр Медиа. 2019. ISBN 978-5-4486-0420-1 (ЭБС «IPRbooks») ✓
- 4) Бородулин Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие [Электронный ресурс]. Кемерово: Кемеровский технологич. ин-т. 2007. 168 с. ISBN 978-5-89289-435-7 (ЭБС IPRbooks) ✓
- 5) Таранцева К.Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М". 2019. 412 с. ISBN 978-5-16-009258-4 (ЭБС «ИНФРА-М») ✓
- 6) Шестаков А.С., Шаталов Г.В. Физика полимеров [Текст]. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежск. гос. ун-та. 2012. 54 с. (ЭБС «РУКОНТ») ✓
- 7) Воробьева Е.В., Крутько Н.П. Полимерные комплексы в водных и солевых средах [Электронный ресурс]: монография. Минск: Белорусская наука. 2010. 175 с. ISBN 978-985-08-1179-0 (ЭБС «IPRBOOKS») ✓
- 8) Статьи из периодической печати.
- 9) Патентная литература. 

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) Microsoft Windows Pro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (70 шт.); Microsoft Windows Vista Business Номер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);
- 2) Microsoft Office Standard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (2 шт.);
- 3) Microsoft Office Professional 2003 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.);
- 4) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499
- 5) HyperChem Release 8.0 Professional 2 шт. (Гос. контракт № ИОП 47/08, заключенного 7 июля 2008 г; 4 шт.: Закупка 22 мая 2007 по контракту № 048K/07 на основании распоряжения № 46 от 06.07.07.);
- 6) Chem Bio 3D Ultra 11.0 with MOPAC (№ CER5030661, № ИОП 47/08 от 07.07.2008).
- 7) КОМПАС-3D LTV 12 SP1 Для домашнего использования и учебных целей (Freeware) (10 шт.);
- 8) Mathcad 14.0 M020 (14.0.2.5 [802141434]).

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://znaniy.com/> – Электронная библиотечная система «Znaniy.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>)

9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

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 MET, 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 КРИО-ВИСТ-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.

Лаборатория композиционных материалов: микроскоп Р-15 биологический бинокулярный с осветителем, морозильная камера MDF-19.2 SANYO (85 л), муфельная печь, весы аналитические; пенетрометр автоматический для композиционных материалов ЛинтеЛ ПН–20Б; аппарат автоматический для определения температуры хрупкости композиционных материалов ЛинтеЛ АТХ-20 (аппарат предназначен для определения температуры хрупкости композиционных материалов по методу Фрааса, реализует ГОСТ 11507-78); аппарат автоматический для определения температуры размягчения хрупкости композиционных материалов ЛинтеЛ КИШ–20 (по методу кольца и шара); аппарат автоматический для определения условной вязкости композиционных материалов ЛинтеЛ ВУБ-20; аппарат автоматический для определения растяжимости композиционных материалов ЛинтеЛ ДБ-20-150; аппарат автоматический для определения температуры вспышки в открытом тигле с газовым поджигом ЛинтеЛ АТВО-21; устройство для подготовки проб ЛинтеЛ УПП-10; термокриостат жидкостной ЛинтеЛ ТКС-20; термометр электронный; мешалка лабораторная асфальтобетонная с подогревом; лабораторный реактор универсальный полуавтоматический для перемешивания композиционных материалов и вязких сред; шкаф сушильный; камерная печь.

Лаборатория нефтехимии и катализа: хроматографы Кристалл-2000, Кристалл 5000; октаномер ОК-1М; аппарат АРН; весы аналитические ВПАО-200, ВЛР-200; весы ВЛА-200, АДВ-200; насос центробежный 4К-18а; вольтметры МН; амперметры; реостаты; вакуумный насос 2DS8, ВН-1; вентилятор 5ЦС48 с электродвигателем; циклон; мешалки лопастные, рамные, якорные; центрифуга НОГШ-325; теплообменник кожухотрубный с линзовым компенсатором; ректификационная колонна; скруббер; ротаметр РС-3; печи электрические-1000; установка пиролиза; установка адсорбции газов; шкаф сушильный SNOJ 58/350, КПС-1-2D; аквадистиллятор ДЭ10; вытяжной шкаф; установки каталитические (проточные, микропроточные и импульсные); пресс гидравлический; реакторы; компрессор УК40-2М.

Лаборатория физикохимии полимеров, имеющая серию реологических приборов (ротационный вискозиметр Rheotest RN 4.1, капиллярные вискозиметры Ubbelohde ASTM, вис-

козиметр Гепплера, реовискометры) для исследования гидродинамических, реологических и адгезионных свойств полимерных систем; автоматический титратор Mettler Toledo G 20 (Германия), иономер рН-150 МИ для изучения кислотно-основных свойств; спектрополяриметры PolAar 3005 multi-wavelength (Optical Activity Limited) и СПУ-Е (РФ) для исследования оптической активности; модульный спектрометр динамического и статического рассеяния света Photocor Complex для определения молекулярной массы полимера, размера и средневесового распределения коллоидных частиц; весы A&D GR 300 Discovery DV215CD для проведения гравиметрического анализа; магнитные мешалки RCT basic safety control IKAMAG для приготовления исследуемых образцов; поляризационный микроскоп проходящего света ЛабоПол-2 с системой визуализации для изучения топологии и морфоструктуры полимерных объектов; комплекс лабораторного оборудования УКРТ 3–50 с термостатируемой платформой и центрифугой (до 4000 об/мин) для препарирования объектов, в частности, получения полимерных пленок.

Лаборатория элементного анализа для определения количественного содержания углерода, водорода, азота, серы, галоидов в синтезированных соединениях.

Спектральная лаборатория, где с использованием современных методов физико-химического анализа на ЯМР спектрометре Varian-400 осуществляются идентификационные исследования структур органических соединений (ЯМР¹H, ¹³C, ¹⁵N), оценивается степень чистоты и региоселективности процессов (ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201 и ВЭЖХ Shimadzu Promimence 20). В лаборатории имеется также УФ спектрометр Shimadzu-1800, дериватограф марки OD-103 венгерской фирмы МОИ, энергодисперсионный флуоресцентный рентгеновский спектрометр EDX – 720 HS Shimadzu Института химии. Все методы компьютеризированы, приборы обеспечены базами данных.

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.

10. Особенности организации научно-исследовательской практики 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.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления при представлении доклада об основных результатах научно-исследовательской практики может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности, но не более чем на 20 минут.

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951.

Автор программы:

зав. кафедрой полимеров на базе
ООО «АКРИПОЛ», д.х.н., проф.

_____ А.Б. Шиповская

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ» от 20.05.2022 г., протокол № 9.