



Рабочая программа научно – исследовательской практики составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Разработчики рабочей программы научно-исследовательской практики:

д.х.н., профессор

 /Мышлявцев А. В./  
« 8 » 09 2022 г.

к.х.н, доцент

 /Миронова Е.В./  
« 8 » 09 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Химия и химическая технология» от « 8 » 09 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой «Химия и химическая технология»

д.х.н., профессор

 /Мышлявцев А. В./  
« 8 » 09 2022 г.

## 1. Цели и задачи научно – исследовательской практики

Целями научно-исследовательской практики являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- самостоятельная постановка и решение научно- исследовательских задач;
- умение применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития химической науки, в частности органической химии;
- письменное изложение полученных научных результатов в форме статей.

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей, подготовка к будущей профессиональной деятельности;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения и научно-исследовательской работы;
- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления;
- сбор, анализ и обобщение фактического материала, разработка оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки выпускной квалификационной работы.

## 2. Место научно – исследовательской практики в структуре программы аспирантуры

Научно – исследовательская практика относится к образовательной компоненте учебного плана. Научно-исследовательская практика осуществляется: для очной формы обучения – во 2, 6, 8 семестрах.

Научно – исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

### 3.1. Формируемые компетенции

Шифр направления	Формируемая компетенция ((шифр) – формулировка)
------------------	---

<p>1.4. Химические науки</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);</li> <li>- Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);</li> <li>- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- Способность ставить и проводить эксперименты в области физической химии и смежных наук с использованием современных подходов и оборудования, безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-5);</li> <li>- Способность представлять результаты научно-исследовательской работы в виде научно-технического отчета, обзора, доклада и публикации в научном журнале (ПК-6)</li> </ul>
------------------------------	--

**3.2.** В результате освоения дисциплины аспирант должен демонстрировать освоение указанными компетенциями по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

**Знать:**

**3.1.** Общие подходы и методы, используемые в научно-исследовательской деятельности, методы критического анализа и оценки достоверности, новизны, актуальности, фундаментальной и прикладной значимости научных достижений (УК-3);

**3.2.** Основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации, а также наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области (УК-4);

**3.3.** Основные понятия, законы и теории физической химии, в том числе из области химической термодинамики и фазовых равновесий, теории конденсированного состояния

вещества, физико-химии процессов на границе раздела фаз, и гетерогенного катализа, полимерных систем и полупроводниковых материалов (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5);

**3.4.** Возможности и ограничения, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных физико-химических методов исследования адсорбентов и катализаторов, характеристики приборов и оборудования. Безопасного приема обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-5).

**Уметь:**

**У.1.** Ставить и решать конкретные исследовательские задачи в области физической химии и смежных областей, анализировать возможные варианты решения, решать поставленные задачи с использованием современных теоретических и экспериментальных методов исследования с оценкой их эффективности (УК-3, УК-4, ОПК-1, ПК-5, ПК-6);

**У.2.** Выделять, и систематизировать наиболее важную информацию в научных текстах, критически оценивать полученную информацию, осуществлять хранение и обработку информации с использованием современных программных средств (УК-4, ОПК-1);

**У.3.** Правильно использовать понятийно-терминологический аппарат, оформить отчет по научной работе в виде отчета, обзора, доклада и публикации в научном журнале в соответствии с предъявляемыми требованиями (УК-4, ПК-6);

**Владеть:**

**В.1.** Навыками выбора методов и средств решения задач научного исследования, методами планирования и анализа эффективности профессиональной деятельности в сфере химических наук (УК-3);

**В.2.** Приемами ведения дискуссии, навыками публичного выступления, аргументированного устного и письменного изложения собственной точки зрения, в том числе с учетом целевой аудитории (УК-4);

**В.3.** Навыками организации работы научно-исследовательского коллектива в области органической химии и смежных наук (УК-5);

**В.4.** Общими основами применения основных понятий, законов и теорий физической химии и синтеза материалов заданного состава, установления структуры соединений, установления закономерностей «свойство-состав», приемами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ОПК-1, ПК-5, ПК-6).

**4. Структура и содержание научно– исследовательской практики**

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 27 зачетных единиц, 972 часа.

### Очная форма обучения

Содержание раздела (этапа) практики	Всего (час./ зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования	54		18				18		18		
Выполнение научно-исследовательских, производственных и научно- производственных заданий	54		18				18		18		
Структурирование и оформление материала для написания выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы	108		36				36		72		
Проведение исследования (постановка целей и задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных ученых)	270		72				54		144		
Систематизация, обработка и анализ результатов проведенной научно-исследовательской деятельности	180		18				18		144		
Выполнение индивидуальных прикладных и исследовательских проектов	108		18				18		72		
Подготовка научной статьи по теме научно-исследовательской работы	72		18				18		36		
Оформление теоретических и эмпирических материалов в виде отчета по научно-исследовательской практике	72		18				18		36		
Всего по научно-исследовательской практике	972		216				216		540		
Вид аттестации за семестр (дифференцированный зачет)	д. зач.		д. зач.				д. зач.		д.зач.		

### 5. Организация научно – исследовательской практики

Срок прохождения научно-исследовательской практики установлен учебным планом и графиком учебного процесса. Срок прохождения научно-исследовательской практики конкретного аспиранта и ее план устанавливаются согласно индивидуальному плану аспиранта, согласуются с научным руководителем.

Научно-исследовательская практика для аспирантов, осваивающих образовательную программу по направлению подготовки 1.4. «Химические науки»

направленность 1.4.4. «Физическая химия» является либо стационарной, либо выездной. В первом случае научно-исследовательская практика проводится на базе кафедры «Химия и химическая технология», во втором на следующих организациях - партнерах:

- Институт проблем переработки углеводов СО РАН;
- Новосибирский институт органической химии СО РАН

Обеспечение базы для прохождения практики, общее руководство научно-исследовательской практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта.

Аспирант совместно с руководителем научно-исследовательской практики составляет индивидуальный план научно-исследовательской практики, который утверждается на заседании профильной кафедры. Результаты прохождения каждого этапа научно-исследовательской практики оформляются аспирантом в виде отчета о прохождении научно-исследовательской практики. Руководитель научно-исследовательской практики составляет заключение о прохождении каждого этапа научно-исследовательской практики и оформляет зачетную ведомость. В заключении отражаются результаты научно-исследовательской практики, включая степень освоенности компетенций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **6. Система оценки прохождения практики**

Формой текущего контроля научно – исследовательской практики аспиранта является оценка степени выполнения порученных аспиранту заданий в процессе прохождения практики.

Оценка итогов прохождения аспирантом научно – исследовательской практики включает итоговый контроль.

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) проводится в форме дифференцированного зачета.

#### **7. Отчетная документация по научно – исследовательской практике аспиранта**

По итогам прохождения научно – исследовательской практики аспирант готовит следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план научно – исследовательской практики;
- отчет о прохождении научно – исследовательской практики;
- заключение о прохождении научно – исследовательской практики.

## **9.1. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

### **Лаборатория математического моделирования химико-технологических процессов.**

Лаборатория оборудована:

- Компьютерный класс, оборудованный 12 мощными персональными компьютерами (Intel Core i-3 – 3,7 GHz, ОЗУ 4 Гб). Windows 7 Professional Microsoft Office 2010; Adobe Acrobat Reader 11, Mozilla Firefox 56.0.2 -x86 ru; VLC media player; WinDjView.

**Лаборатория органической электроники.** Лаборатория оборудована:

- ИК-Фурье спектрометр ФТ-8001;
- Модульная ВЭЖХ система Agilent 1200;
- Система реакторная лабораторная ИКА LR-2ST;
- Спектрометр Lambda-750;
- Спектрофлуориметр Cary Eclipse;
- Хромато-масс-спектрометр 5977Е с газовым хроматографом 7820.

### **Лаборатория исследования текстуры пористых и дисперсных материалов.**

Лаборатория оборудована:

- Анализатор автоматический удельной поверхности и пористости Gemini 2390t.

### **Лаборатория физико-химии полупроводниковых материалов:**

- Спектрофотометр Specord 40
- Вакууметр цифровой Мета-хром
- Весы Vibra НТ 224СЕ
- Вольтметр цифровой В7-77
- Микроскоп Микромед ПОЛАР 3
- Частотомер ЧЗ-85/4.

**Мультимедийная аудитория:** персональный компьютер и мультимедиа-проектор.

## **9. Учебно – методическое и информационное обеспечение педагогической практики**

### **9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **9.2.1. Основная литература**

1. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учеб. пособие для вузов по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология" и "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии"/ Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. – Санкт-Петербург. [и др.]: Лань, 2012.– 463 с.– ISBN 978-5-9114-1402-4.
2. Кировская, И. А. Фазовые и химическое равновесия : учеб. пособие для вузов / И. А. Кировская ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. - 276 с. – ISBN 978-5-8149-1488-7.
3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учеб. / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-0478-0 – URL: – <https://e.lanbook.com/book/145851> (дата обращения 21.10.22).

4. Свиридов, В.В. Физическая химия : учеб. пособие / В.В. Свиридов, А. В. Свиридов.– Санкт-Петербург. : Лань, 2021.– 600 с.– ISBN 978-5-8114-2262-3. URL: – <https://e.lanbook.com/book/168989> (дата обращения 21.10.22).
5. Кировская, И.А. Катализ. Полупроводниковые катализаторы. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2004. - 272 с.

#### 9.2.2. Дополнительная литература

1. Кировская, И.А. Растворы. Молекулярные и ионные растворы / И. А. Кировская, Е. В. Миронова, 2020. - 175 с. – ISBN 978-5 8149 – 3073 –6.
2. Кировская, И.А. Электродвижущие силы и электродные процессы: учеб.пособие /И.А. Кировская. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 232 с.
3. Кировская, И. А. Гетерогенные химические реакции : учеб. пособие / И. А. Кировская ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. – 85 с.
4. Немов, В. А. Справочник по общей, физической и коллоидной химии / В. А. Немов, Л. Г. Червонецкая, М. В. Ткачева ; под ред. Ри Хосена, – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. Гос.ун-та, 2014. - 251 с. – ISBN 978-5 7389 – 1380 –8.

#### 9.2.3. Периодические издания

1. Омский научный вестник. Серия Приборы, машины и технологии. 2006-2018.
2. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 1997-2015.
3. Кинетика и катализ. 2006-2016.
4. Журнал физической химии. 2001-2021.
5. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2002-2021.

#### 9.2.4. Информационные ресурсы

1. ЭБС АРБУЗ;
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru;
4. Springer. Химические науки.
5. American Chemical Society
6. Royal Society of Chemistry
7. ЭБС Лань

Согласовано:  
Библиотека ОмГТУ



*Ф.И.И.*

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)