

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
высокомолекулярных соединений  
и коллоидной химии  
А.С. Шестаков  
30.04.2020 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б3.В.02(Н) Научно-исследовательская деятельность**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**  
04.06.01 Химические науки
- 2. Профиль подготовки/специализация:** 02.00.06 высокомолекулярные соединения
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
- 6. Составители программы:** Шестаков Александр Станиславович, доктор химических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета, протокол № 3 от 19.03.2020
- 8. Учебный год:** 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 **Семестр(ы):** 1-6

**9. Цель практики:** получение профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Задачи практики:**

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой кандидатской диссертации;
- проведение научных исследований в соответствии с темой кандидатской диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**10. Место практики в структуре ООП:**

Научно-исследовательская практика является обязательной и включена в Блок № 3 программы аспирантуры, относящийся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки.

Для выполнения научно-исследовательской деятельности обучающийся должен обладать базовой химической подготовкой. Обучаемый должен обладать навыками работы в современной лаборатории и владеть основными понятиями в области высокомолекулярных соединений в рамках курса для магистров химического факультета.

Аспирант должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; владеть знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов высокомолекулярных соединений, включая методы синтеза полимеров, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы; навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и анализа полимерных материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием.

Данная практика является предшествующей для научно-исследовательской практики.

**11. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** научно-исследовательская работа

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** непрерывная

**12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>УМЕТЬ:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; при решении исследовательских и практических задач - генерировать новые идеи <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по реше-	<b>УМЕТЬ:</b> - понимать основное содержание аутентичных научных текстов, детально понимать научные статьи и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию;

	нию научных и научно-образовательных задач	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками диалог-расспроса с целью установления личных и научных контактов
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<b>УМЕТЬ:</b> - выстраивать монолог-сообщение о проводимых научных мероприятиях, монолог-повествование о сфере научных интересов и монолог-научное выступление; начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-обсуждение вариантов участия в научных мероприятиях (очное / онлайн), диалог-обмен мнениями о содержании докладов участников конференции; составлять объявление о проведении научной конференции
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	<b>УМЕТЬ:</b> - вести переписку с организаторами конференции и научными коллегами (в том числе, оформлять заявку на грант на проведение научных исследований / участие в научном мероприятии)
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>ЗНАТЬ:</b> - типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации <b>УМЕТЬ:</b> - осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<b>УМЕТЬ:</b> - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; навыками коллективного обсуждения планов работ и получаемых научных результатов.
ПК-4	способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные законы химии <b>УМЕТЬ:</b> - применять основные законы химии для интерпретации конкретных экспериментальных результатов. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками поиска информации в базах данных, с целью подтверждения новизны полученных результатов.
ПК-5	владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами химии, владение навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные синтетические и аналитические методы химии полимеров. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками использования современного научного оборудования для выполнения исследований по тематике диссертационной работы, в том числе в ЦКПНО.
ПК-6	способность производить квантово-механические расчеты и использовать их данные в исследованиях	<b>ЗНАТЬ:</b> - способы выполнения квантово-механических расчетов; <b>УМЕТЬ:</b> - проводить квантово-механические расчеты, применительно к изучаемым объектам; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками интерпретации полученных результатов квантово-механических расчетов.
ПК-12	способность самостоятельно осуществлять научно-	<b>ЗНАТЬ:</b> - типы информационных химических ресурсов, особенности

исследовательскую деятельность в области химии высокомолекулярных соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации в химии высокомолекулярных соединений <b>УМЕТЬ:</b> - осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач в химии высокомолекулярных соединений <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности в химии высокомолекулярных соединений
--	--	--

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —**  
133,5 / 4806.

**Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой**

#### 14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость						
	Всего	По семестрам					
		№ семестра 1	№ семестра 2	№ семестра 3	№ семестра 4	№ семестра 5	№ семестра 6
Всего часов	4806	738	792	702	702	864	1008
в том числе:							
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)							
Самостоятельная работа	4806	738	792	702	702	864	1008
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	0						
Итого:	4806	738	792	702	702	864	1008

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

**16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения/Ю. Д. Семчиков. - М.: Академия, 2008. - 368с.
02	Кузнецов В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям / В.А. Кузнецов. - Воронеж: Изд.дом ВГУ, 2014. - 166 с.
03	Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров/ Ю.Д.Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. — Санкт-Петербурге ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. — 222 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
04	Тагер А. А. Физикохимия полимеров/А. А. Тагер. - М.: Химия, 2007. - 544с.
05	Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения/В. В. Киреев. - М.: Юрайт., 2013. - 602с
06	Высокомолекулярные соединения: методические указания/ сост.: А. С. Шестаков. - Воронеж : ВГУ, 2004. - 47с.
07	Инструкция по технике безопасности при работе в лаборатории с применением химических веществ. Воронеж : ВГУ, 2002 - 33с.
08	Говарикер В. Р. Полимеры/В. Р. Говарикер, Н. В. Висванатхан, Дж. Шридхар. - М.: Иностран. лит., 1990. - 396с.
09	Кабанов В. А. Комплексно-радикальная полимеризация/В. А. Кабанов, В. П. Зубов, Ю. Д. Семчиков. - М.: Наука, 1987. - 256с.
10	Шур А. М. Высокомолекулярные соединения/А. М. Шур. - М.: Высш. шк., 1981. - 656с.
11	Платэ Н. А. Физиологически активные полимеры/Н. А. Платэ, А. Е. Васильев. - М.: Химия, 1986. -296с.
12	Кириш Ю. Э. Поли-N-винилпирролидон и другие поли-N-виниламиды/Ю. Э. Кириш. - М.: Наука, 1998.-252с.
13	Практикум по высокомолекулярным соединениям /под ред. В. А. Кабанова. - М.: Химия, 1985. -224с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
14	"Университетская библиотека online", <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
15	Электронно-библиотечная система "Консультант студента", <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
16	<a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a> - Зональная научная библиотека ВГУ.
17	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a> - Естественно-научный образовательный портал - является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия и биология).
18	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
19	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> –Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
20	ЭУМК «Химические науки, ВМС, практики» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8682">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8682</a>

**17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ.
3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: Adobe Reader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете.

При реализации практики используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредо-

ванное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Учебно-научные лаборатории кафедры высокомолекулярных соединений и коллоидной химии: электронные аналитические весы; спектрофотометр КФК-51, ультразвуковой диспергатор, лазерный нефелометр Photocor, верхнеприводные скоростные мешалки, магнитные мешалки, интерферометр, сталагмометры для измерения поверхностного натяжения на границе жидкость-газ и жидкость-жидкость, лиофильная сушка «Иней-1», роторные испарители, дистиллятор, муфельная печь, сушильные шкафы, вакуумный сушильный шкаф, термовесы.

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)
УК-1	<b>УМЕТЬ:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; при решении исследовательских и практических задач - генерировать новые идеи <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Все разделы
УК-3	<b>УМЕТЬ:</b> - понимать основное содержание аутентичных научных текстов, детально понимать научные статьи и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками диалог-расспроса с целью установления личных и научных контактов	Все разделы
УК-4	<b>УМЕТЬ:</b> - выстраивать монолог-сообщение о проводимых научных мероприятиях, монолог-повествование о сфере научных интересов и монолог-научное выступление; начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-обсуждение вариантов участия в научных мероприятиях (очное / онлайн), диалог-обмен мнениями о содержании докладов участников конференции; составлять объявление о проведении научной конференции	Все разделы
УК-5	<b>УМЕТЬ:</b>	Все разделы

	- вести переписку с организаторами конференции и научными коллегами (в том числе, оформлять заявку на грант на проведение научных исследований / участие в научном мероприятии)	
ОПК-1	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности</li> </ul>	Все разделы
ОПК-2	<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; навыками коллективного обсуждения планов работ и получаемых научных результатов.</li> </ul>	Все разделы
ПК-4	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные законы химии для интерпретации конкретных экспериментальных результатов.</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска информации в базах данных, с целью подтверждения новизны полученных результатов.</li> </ul>	Все разделы
ПК-5	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные синтетические и аналитические методы химии полимеров.</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современного научного оборудования для выполнения исследований по тематике диссертационной работы, в том числе в ЦКПНО.</li> </ul>	Все разделы
ПК-6	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы выполнения квантово-механических расчетов;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить квантово-механические расчеты, применительно к изучаемым объектам;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками интерпретации полученных результатов квантово-механических расчетов.</li> </ul>	Все разделы

ПК-12	<b>ЗНАТЬ:</b> - типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации в химии высокомолекулярных соединений <b>УМЕТЬ:</b> - осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач в химии высокомолекулярных соединений <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности в химии высокомолекулярных соединений	Все разделы
<b>Форма отчетности - отчет</b>		

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете в 1, 3 и 5 семестре используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Аспирант представляет презентацию с отчетом, отчитывается о проделанной работе, отвечает на вопросы членов кафедры.</i>	<i>Повышенный, базовый, пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Аспирант не представляет презентацию с отчетом, не может отчитаться о проделанной работе.</i>	-	<i>Не зачтено</i>

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой во 2, 4 и 6 семестре используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики (НИР) задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но допускает отдельные ошибки при формулировке вы-</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

<i>видов и результатов исследования</i>		
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад имеют более 5 несоответствий перечисленным критериям.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Содержание (структура) отчета**

Отчет о практике должен включать: вводную часть, в которой указываются тема, цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики; обзорную часть, в которой приводится аналитический обзор основных научных трудов и статей в периодических изданиях по теме научного исследования; основную часть, в которой характеризуются объекты и методический аппарат исследования, и приводится содержательный анализ результатов исследования, включающий схемы, графики, таблицы, сопровождающие исследования или отражающие его результаты; заключительную часть, в которой приводится анализ научной новизны и практической значимости полученных результатов и обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции).

Дифференцированный зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше. При реализации практики с применением дистанционных образовательных технологий оценки за зачет могут быть выставлены по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.