

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов

30.06.2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
04.06.01 Химические науки
- 2. Направленность:** 02.00.05 электрохимия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физической химии
- 6. Составители программы:** Введенский Александр Викторович, д.х.н., профессор
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 17.06.2021
- 8. Учебный год:** 2024-2025 **Семестр(ы):** 7

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

Задачи практики:

- систематический поиск и предварительный анализ научной информации в области электрохимии для научно-практической и патентной поддержки проводимых фундаментальных исследований;
- анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ на основе достижений современной науки в области электрохимии;
- участие в организации научно-исследовательских работ студентами и магистрами.

10. Место практики в структуре ООП:

Научно-исследовательская практика является обязательной и включена в Блок № 2 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.

Прохождение научно-исследовательской практики направлено на подготовку будущего специалиста к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью.

Аспирант должен обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; владеть навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами химии, навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.

Данная практика является предшествующей для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная

Реализуется частично в форме практической подготовки

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	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи владеть: 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	знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме

	международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	при работе в российских и международных исследовательских коллективах; уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; владеть: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках владеть: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной педагогической деятельности на русском и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; уметь: формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; владеть: приемами планирования, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: способы анализа имеющейся информации; методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; уметь: ставить задачи и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по электрохимии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; владеть: практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	уметь: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; владеть: 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	знать: основные законы химии уметь: применять основные законы химии для интерпретации экспериментальных результатов. владеть: 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	знать: основные экспериментальные методы исследования в химии; уметь: самостоятельно получать новые научные результаты; владеть: навыками использования современного научного оборудования для выполнения исследований по тематике диссертационной работы, в том числе в ЦКПНО.
ПК-11	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области электрохимии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: основные требования, предъявляемые к уровню научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) электрохимия; уметь: самостоятельно выбирать подходящие методы исследований; владеть: навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий.

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 16 / 576.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		7 семестр		№ семестра		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	576	576	284			
в том числе:						
Практические занятия (контактная работа)	8	8				
Самостоятельная работа	568	568	284			
Итого:	576	576	284			

15. Содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный*	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*	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*	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

* - реализуется частично в форме практической подготовке

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина – М.: Химия, 2006. – 670 с.
2	Электрохимия / Ф. Миомандр [и др.]. – М.: Техносфера, 2008. – 359 с.
3	Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.В. Флорианович, А.В. Хорошилов – М.: Физматлит, 2006. – 371 с.

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
4	Краснов К.С. Физическая химия в 2 кн. / К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев – М.: 2001. – 511 [1], 318 [2] с.
5	Сборник примеров и задач по электрохимии. Равновесные процессы в растворах электролитов : учеб. пособие / А.В. Введенский [и др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 39 с.
6	Сборник примеров и задач по электрохимии. Ионный транспорт. Кулонометрия : учеб. пособие / А.В. Введенский [и др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 60 с.
7	Сборник примеров и задач по электрохимии. Равновесные электродные системы : учеб. пособие / А.В. Введенский [и др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 66 с.
8	Сборник примеров и задач по электрохимии. Равновесные процессы в растворах электролитов : учеб. пособие / А.В. Введенский [и др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 39 с.
9	Маршаков И.К. Термодинамика и коррозия сплавов / И.К. Маршаков – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1983 – 166 с.
10	Анодное растворение и селективная коррозия сплавов / И.К. Маршаков [и др.]. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988 – 204 с.
11	Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней / Г.Г. Улиг, Р.У. Ревы – Л.: Химия, 1989. – 454 с.
12	Кеше Г. Коррозия металлов / Г. Кеше – М.: Metallurgy, 1984. – 399 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
2	http://www.chem.msu.ru/rus

	Официальное электронное издание Химического факультета МГУ
3	http://www.galvanicrus.ru информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России
4	http://www.elibrary.ru 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
5	http://springerlink.com Доступ к рефератам и полным текстам научных статей и монографий, выпускаемых издательством Springer
6	http://sciencedirect.com Доступ к рефератам и полным текстам научных статей и монографий, выпускаемых издательством Elsevier
7	ЭУМК «Аспиранты кафедры физической химии. НИР и практики» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8674

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

1. Электронный образовательный портал «Электронный университет ВГУ»
2. Пакет офисных программ.
3. Браузер для работы в Интернете.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное 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:

Оборудование, содержащееся в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии: компьютеризированные потенциостатические комплексы IPC-Compact; осциллографы разных типов, в том числе запоминающие С8-13А; вольтметры цифровые В7-21 и В7-35; электрометры ЭД-05 и ИНТ-6; кулонометры ИПТ-1; ионометры, кондуктометры, фотоколориметры; компьютерная техника; установки для измерений методом ВДЭ; металлографический микроскоп МИМ-7

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 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи владеть: навыками анализа методологических проблем, возникаю-	Все этапы

<p>практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>щих при решении исследовательских и практических задач; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	
<p>УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; владеть: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Все этапы</p>
<p>УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках владеть: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной педагогической деятельности на русском и иностранном языках</p>	<p>Все этапы</p>
<p>УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; уметь: формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; владеть: приемами планирования, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с це-</p>	<p>Все этапы</p>

	люю их совершенствования.	
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научноисследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: способы анализа имеющейся информации; методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; уметь: ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по электрохимия с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; владеть: практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.	Все этапы
ОПК-2 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	уметь: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; владеть: организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; навыками коллективного обсуждения планов работ и получаемых научных результатов.	Все этапы
ПК-4 Способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	знать: основные законы химии по направленности (научной специальности) электрохимия; уметь: применять знания при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; владеть: навыками математической и графической обработки результатов, работы с информационными базами данных	Все этапы
ПК-5 Владение навыками химического эксперимента, синтетически-	знать: основные экспериментальные методы исследования в химии; уметь: самостоятельно получать новые научные результаты;	Все этапы

ми и аналитическими методами химии, владение навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов	владеть: навыками работы на современном научном оборудовании по тематике диссертационной работы.	
ПК-11 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области электрохимии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: основные требования, предъявляемые к уровню научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) электрохимия уметь: самостоятельно получать новые научные результаты владеть: навыками работы на современном научном оборудовании по тематике диссертационной работы.	Все этапы
Форма отчетности – зачет с оценкой		

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

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
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	Повышенный уровень	Отлично
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 выводов и результатов исследования	Базовый уровень	Хорошо
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 недоче-	Пороговый уровень	Удовлетворительно

тов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.		
Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад имеют более 5 несоответствий перечисленным критериям.	–	Неудовлетворительно

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 количественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.

При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за зачет может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.