

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
аналитической химии

— —  — Т.В. Елисеева
24.04.2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02 (Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

2. Профиль подготовки/специализация:

Фундаментальная химия в профессиональном образовании

3. Квалификация (степень) выпускника: *Химик. Преподаватель химии*

4. Форма обучения: *очная*

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: *кафедра аналитической химии*

6. Составители программы: *к.х.н., доц. Воронюк И.В.*

7. Рекомендована:

Научно-методическим советом химического факультета от 11.04.2024 протокол № 4

8. Учебный год: *2025/2026, 2026/2027, 2027/2028, 2028/2029*

Семестр(-ы): *4, 5, 6, 7, 8, 9*

9. Цели практики

Целью практики является обучение студентов основам проведения научно-исследовательской работы, планированию эксперимента, получению достоверных результатов исследования и их обработки и представления в виде НИОКР.

Задачи практики:

- проведение сбора, систематизации и критического анализ научной, технической и патентной информации для решения исследовательских задач химической направленности;
- планирование и проведение научно-исследовательской работы, выбор оптимальных методов решения поставленных задач;
- интерпретация полученных результатов и их критическая оценка;
- умение составлять отчеты по проведенному исследованию.

10. Место практики в структуре ОПОП: Блок 2. Практика, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная, реализуется частично в форме практической подготовки (ПП)

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности	ПК-1.1	Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач	Знать: информационные ресурсы с научной, технической и патентной информацией Уметь: проводить выбор информации из спектра научной и технической информации. Владеть: навыками обработки массива информации по выбранной проблематике
		ПК-1.2	Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта	Знать: приемы поиска необходимой информации по проблематике дисциплины Уметь: проводить анализ информации из спектра научной и технической информации. Владеть: навыками написания аналитического обзора по выбранной тематике.
ПК-2	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-	ПК-2.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знать: основные этапы химического анализа Уметь: формулировать задачи для оптимизации этапов химического анализа Владеть: навыками

	исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии			планирования исследований на каждом этапе химического анализа
		ПК-2.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знать: основы методов исследования различных объектов Уметь: осуществлять выбор необходимого метода исходя из природы объекта анализа, задачи анализа. Владеть: навыками проведения анализа, методик и грамотного применения их на практике
ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии	ПК-3.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знать: методы обработки данных и их интерпретации Уметь: анализировать информацию, полученную в результате проведения НИР. Владеть: навыками проведения анализа информации о способах исследования анализа, требованиях к условиям проведения анализа
		ПК-3.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знать: основные способы решения практических задач в ходе исследования Уметь: осуществлять выбор наиболее оптимального метода исследования и/или синтеза Владеть: навыками проведения экспериментальной работы, а также ее практического применения на реальных объектах

13. Объем практики в зачетных единицах/ак. час. — 27/972

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой в каждом семестре

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость						
	Всего	По семестрам					
		4	5	6	7	8	9
Всего часов	972	72					
В том числе							
практические занятия (контактная работа)	15	1	2	2	5	3	2
Самостоятельная работа	957	71	178	106	283	177	142
из них: самостоятельная работа практ. подгот	279	18	45	27	90	63	36

Итого:	972	72	180	108	288	180	144
--------	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

15. Содержание практики (или НИР)

	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы	Объем учебной работы, ч	
			Контактные часы	Самостоятельная работа
4 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной, технической, патентной документации по выбранной теме исследования.	–	25
		Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).		25
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	–	10
5 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной, технической, патентной документации по выбранной теме исследования.	–	58
		Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).		100
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	1	10
6 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной, технической, патентной	–	40

		документации по выбранной теме исследования. Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).		46
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	1	10
7 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной, технической, патентной документации по выбранной теме исследования. Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).	3	100 163
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	1	10
8 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной, технической, патентной документации по выбранной теме исследования. Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).	1	57 100
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	1	10
9 семестр				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности на месте прохождения практики. Формирование плана работы.	1	10
2	Экспериментальный этап	Формулировка задач исследования. Анализ научной,	–	60

		технической, патентной документации по выбранной теме исследования. Проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).		62
3	Заключительный этап	Составление отчета по практике	1	10

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Основы аналитической химии : в 2 т. : учебник : для студ. вузов, обуч. по хим. направлениям / под ред. Ю.А. Золотова .— Москва : Академия, 2014 .— Т. 1 / [Т.А. Большова и др.] .— 6-е изд., перераб. и доп. — 390 с.
2	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т. : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. По специальности 020201 - Фундаментальная и прикладная химия] / В.Ф. Травень .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
3	Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для академического бакалавриата / [М.С. Аржаков и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова ; под ред. А.Б. Зезина .— Москва : Юрайт, 2018 .— 339 с.
	Еремин В.В. Основы общей и физической химии : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по направлению «Химия» / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский. —Долгопрудный : Интеллект, 2018. — 848с.
	Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина.— Изд. 3-е, испр. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015.— 670 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Бахтеев С.А., Метрологическое обеспечение лабораторных работ по аналитической химии : учебное пособие / Бахтеев С. А. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 140 с. - ISBN 978-5-7882-2286-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222868.html . - Режим доступа : по подписке
3	Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман — М.: Бином — 2009. — 750 с
4	Земчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров/ Ю.Д.Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев.— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2012. — 222 с с
	Кристиан Г. Аналитическая химия= Analytical Chemistry : в 2-х т. / Г. Кристиан ; пер. с англ. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — Т.1. — 623 с. ; Т.2. — 504 с

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

№ п/п	Ресурс
5.	Электронная библиотека ЗНБ ВГУ
6.	ЭБ «Military»,

7.	ЭБС «Консультант студента»
8.	ЭБС «IPRbooks»
9.	ЭБС «ЛАНЬ»
10.	ЭБС «Университетская библиотека on-line»
11.	http://www.chem.msu.ru/rus/ - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet
12.	ЭУМК https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=30060

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы, частично – в форме практической подготовки.

Порядок прохождения практики, требования к оформлению документации и рекомендации по подготовке отчета регламентируются инструкцией о порядке организации практической подготовки обучающихся по основным образовательным программам и положением о практической подготовке, размещенными на сайте tqm.vsu.ru.

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 образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

Рекомендации обучающимся: необходимость ведения дневника практики, строгое соблюдение трудовой дисциплины, правил техники безопасности при работе в лабораториях или производственных помещениях.

18. Материально-техническое обеспечение практики: реактивы и химическая посуда, лабораторные измерительные комплексы, потенциостаты, гальваностаты, иономеры, кондуктометры, весы аналитические, аквадистилляторы, шкафы вытяжные, шкафы сушильные, печи, хроматографы, фотоколориметры, спектрофотометры, фотометры, рефрактометр, дериватограф, ротационный испаритель, мультимедийная техника.

19. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по каждому семестру

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2	Устный опрос

2	Исследовательский	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2	Устный опрос
3	Заключительный	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2	Письменный отчет
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по практике

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью таких оценочных средств как устный опрос и письменный отчет.

Требования к выполнению заданий

1. Систематичность работы студента в период практики:

- своевременная подготовка индивидуального плана практики;
- систематическое посещение практических занятий;
- отсутствие срывов в установленных сроках выполнения отдельных видов работы.

2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания, умения, навыки и компетенции):

- умение выделять и формулировать цели и задачи научно-исследовательской работы;
- способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу при работе с литературой;
- умение выбрать оптимальные методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования;
- способность грамотно обработать и интерпретировать результаты экспериментов и наблюдений.

3. Выполнение на положительные оценки предложенных практических заданий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета с оценкой, который выставляется по результатам отчета о прохождении практики.

Отчет по практике должен содержать: план работы; введение, теоретическую и/или практическую часть, выводы, список литературы.

Отчет и дневник должны быть подписаны обучающимся и научным руководителем.

Оценка выставляется в соответствии со следующими критериями.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом. Отчет выполнен на высоком уровне, отражает проведенную практическую работу в полном объеме.	Повышенный уровень	Отлично

Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Отчет составлен в неполном объеме с минимальными ошибками.	Базовый уровень	Хорошо
Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%).	Пороговый уровень	Удовлетворительно
План практики не выполнен. Отчет составлен некорректно в объеме от ожидаемого результата менее 50%.	–	Неудовлетворительно