

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
аналитической химии

— —  — Т.В. Елисеева
03.04.2025 г.

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

1. Код и наименование специальности: *04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия*
2. Специализация: *Фундаментальная химия в профессиональном образовании*
3. Квалификация 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 27.03.2025
протокол № 10-03*
8. Учебный год: *2026/2027, 2027/2028, 2028/2029, 2029/2030* **Семестр(-ы): 4 - 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-исследовательских	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 планирования исследований на

	задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии			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 аналита, 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	180	108	288	180	144
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 документации по выбранной теме исследования.	–	40

		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, технической, патентной документации по выбранной теме	–	60

		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.	<i>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.</i>
2	<i>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</i>
3	<i>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.</i>
4	<i>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.</i>
5	<i>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.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	<i>Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман – М.: Бином – 2009. – 750 с</i>
7	<i>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</i>
8	<i>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</i>

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

№ п/п	Ресурс
9.	<i>Электронная библиотека ЗНБ ВГУ</i>
10.	<i>ЭБС «Университетская библиотека on-line»</i>
11.	<i>http://www.chem.msu.ru/rus/ - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet</i>
12.	<i>ЭУМК https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=30060</i>

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	Раздел отчета
2	Исследовательский	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2	Раздел отчета
3	Заключительный	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2	Раздел отчета
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по практике, дневник практики

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.

ПК-2.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

Закрытые

1. Какой пункт не должен содержать отчет по практике студента:

- 1) обзор литературы; 2) положения, выносимые на защиту; 3) обсуждение результатов; 4) список литературы

Ответ: 2

Открытые

2. Научное исследование должно содержать оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости _____ дальнейших исследований. Вставьте пропущенное слово со строчной буквы.

Ответ: прекращения или прекращении

Комбинированные

3. При решении научно-исследовательской задачи не нужно учитывать:

- 1) количество публикаций по теме исследований; 2) данные отечественных и зарубежных исследователей по выбранной тематике; 3) результаты при проведении исследовательского работы; 4) возможность практического приложения результатов исследования.

Ответ: 1

4. В научно-исследовательской работе обязательно необходимо указать _____, отражающую значимость или полезность темы для современного этапа развития науки.

- а) актуальность исследования; б) научная новизна; в) объект исследования; г) методы исследования.

Ответ: а

ПК-2.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Закрытые

1. С варьированием признака связана идея повторности опыта. «Чем шире диапазон варьирования признака, тем....» (выберите правильное завершение предложения):

- 1) «...уменьшается повторность вариантов опыта»;
2) «... больше должна быть и повторность опыта».

Ответ: 2

Открытые

2. Степень близости результата измерений к принятому опорному значению – это:

Ответ: точность анализа

Комбинированные

3. Что такое коэффициент корреляции?

- 1) это доля объясненной дисперсии отклонений зависимой переменной от её среднего значения;
- 2) это статистическая взаимосвязь двух или нескольких случайных величин.
- 3) это квадрат множественного коэффициента детерминации;
- 4) это абсолютная величина, на которую в среднем изменяется величина одного признака при изменении другого.

Ответ: 2

4. Укажите верный вариант ответа в следующем определении: «Комплекс теоретических и (или) экспериментальных исследований, проводимых с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции – это:

- 1) научно-исследовательская работа; 2) патентный поиск; 3) обзор литературы.

Ответ: 1.

ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.

Закрытые

1. Укажите правильную последовательность этапов научного исследования (запишите цифры подряд без пробелов и знаком препинания).

- 1) сбор фактического материала;
- 2) выбор методов исследования;
- 3) обработка результатов исследования и их обсуждение;
- 4) определение проблемы, предмета и объекта исследования;
- 5) изучение работ предшественников (истории вопроса) и определение темы исследования;
- 6) формулировка выводов и заключения;
- 7) формулировка цели, задач и гипотезы исследования.

Ответ: 4752136

2. Метод исследования, который предполагает организацию ситуации исследования и позволяет ее контролировать:

- 1) Наблюдение 2) Эксперимент 3) Анкетирование
- 4) Тестирование 5) Все варианты верны

Ответ: 2

Открытые

3. Назовите три основных обязательных раздела отчета о практической подготовке в рамках производственной практики.

Возможные ответы: титульный лист, введение, обзор литературы, основная часть, экспериментальные результаты, обсуждение результатов, методическая часть, выводы, список литературы

Комбинированные

4. Как называется теоретический метод исследования, основанный на приеме перехода от общего к частному, что позволяет детальнее изучить отдельные стороны объекта, понять его сущность и специфику.

Ответ: дедукция или Дедукция

5. Методы исследования, основанные на опыте, проведении экспериментальных измерений и последующих расчетах, называются:

1) Эмпирические 2) Теоретические 3) Статистические 4) Все варианты верны

Ответ: 1

ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Закрытые

1. Расположите в правильном порядке этапы формирования научного аппарата исследования:

1. определение объекта исследования
2. формулировка проблемы
3. выяснение известного и неизвестного для данного предмета исследования
4. выяснение того научного направления, в русле которого лежит эта проблема
5. конкретизация предмета исследования

Ответ: 21435

2. В главе исследовательской работы (отчета, ВКР) «Объекты и методы исследования» не должно быть информации о:

1) научной новизне исследований; 2) методиках исследования, используемых в работе; 3) свойств химических соединений, исследуемых в работе; 4) метрологических характеристик методик, применяемых в работе.

Ответ: 1.

Открытые

3. Вставьте пропущенное слово со стройной буквы: «Планирование эксперимента - это процедура выбора числа и условий проведения опытов (физических или расчетных), необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой _____».

Ответ: точностью.

Комбинированные

4 Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

- 1) фундаментальная 2) прикладная 3) в виде разработок
- 4) фундаментальная, прикладная и в виде разработок

Ответ: 4

5 Формой научно-исследовательской работы студента не является:

- 1) реферат 2) курсовой проект 3) дипломный проект
- 4) кандидатская диссертация 5) магистерская диссертация

Ответ: 4

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, научным руководителем, руководителем практики. Отчет и дневник выкладываются в виде скан-копии в формате .pdf в задание электронного курса <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=30060>.

Оценка выставляется в соответствии со следующими критериями.

<i>Критерии оценивания компетенций</i>	<i>Шкала оценок</i>
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом. Отчет выполнен на высоком уровне, отражает проведенную практическую работу в полном объеме.</i>	<i>Отлично</i>
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Отчет составлен в неполном объеме с минимальными ошибками.</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%).</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>План практики не выполнен. Отчет составлен некорректно в объеме от ожидаемого результата менее 50%.</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень, может быть, конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.