

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
общей и неорганической химии



проф. Семенов В.Н.

29.04.2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.О.01 (У) Учебная практика, ознакомительная**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

04.03.01

**2. Профиль подготовки/специализация:** "Прикладная химия"

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра общей и неорганической химии

**6. Составитель программы:** Семенов Виктор Николаевич, доктор химических наук,  
профессор

**7. Рекомендована:** НМС химического факультета протокол № 3 от 19.03.2023

**8. Учебный год:** 2023/2024

**Семестр(ы):** 2

## 9. Цели практики

**Целью** практики является формирование у студентов первичных профессиональных знаний о химических лабораториях факультета, их устройстве, комплектации, условиях работы в лабораториях, кадровом составе сотрудников факультета, тематике научной работы на кафедрах и в научных подразделениях факультета, процессах, проводимых в лабораторных условиях, и возможностях управления этими процессами, а также получение первичных профессиональных навыков.

**Задачами практики являются:**

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении курса «Общая и неорганическая химия»;
- закрепление практических навыков по избранной специальности, полученных в ходе лабораторных занятий, и их развитие;
- ознакомление с профессиональными обязанностями сотрудников химических лабораторий, работой предприятий химического профиля;
- ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения; подготовки объектов исследований, обработки результатов эксперимента;
- приобретение опыта индивидуальной деятельности и деятельности в рабочей группе, опыта организаторской работы;
- ознакомление с устройством химических лабораторий, конструктивными особенностями, инженерным обеспечением и их взаимосвязью с условиями проводимых в данной лаборатории процессов;
- ознакомление с типами и разновидностями процессов, протекающих в лабораторных условиях, возможностью управления ими;
- ознакомление с тематикой научных исследований, осуществляемых на факультете, персональным составом научных и педагогических сотрудников, сферой научных интересов отдельных сотрудников и групп исследователей;
- формирование умений по подготовке отчетов о выполненной работе, по подготовке к выступлению с сообщениями и докладами, защите квалификационных работ.

## 10. Место практики в структуре ООП

Блок 2. Практика. Обязательная часть.

**11. Формы проведения учебной практики** – работа в лабораториях университета.

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: концентрированная

**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	индикаторы	
ОПК-1.	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<b>знать:</b> технологии систематизации получаемой информации и самообразования <b>уметь:</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения

			профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1; Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<b>знать:</b> основные правила ТБ в химической лаборатории <b>уметь:</b> работать в химической лаборатории, соблюдая ТБ <b>владеть:</b> навыками проведения химического эксперимента
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>уметь:</b> составлять отчет по выполненному заданию <b>владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением Office 2010 (Word 2010, Excel 2010, PowerPoint 2010) для представления результатов своей работы в виде мультимедийной презентации

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108 .**

#### **14. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ семестра

		2
Всего часов	108	108
в том числе:		
Контактная работа (включая НИС)	2	2
Самостоятельная работа	106	106
Итого:	108	108

### 15. Содержание практики

	Разделы (этапы) практики	содержание	Объем учебной работы, ч
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.	2 ч.
2	Ознакомление с направлениями научных исследований кафедр и научных подразделений химического факультета	Лекции об основных научных направлениях кафедр; экскурсии по лабораториям; знакомство с методами исследований и научным оборудованием	(75 ч. – по 15 ч. на каждой кафедре)
3	Заключительный этап	Изучение литературы по тематике научных исследований кафедр. Подготовка к собеседованию с руководителем практики (30 ч.)	31

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с
2	Основы аналитической химии. В 2 кн. Учеб. пособие / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – М. : Высш. шк., 2002. Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. - 750 с.
3	Чоркендорф Н. Современный катализ и химическая кинетика / Н. Чоркендорф, Х. Наймантсвердрайт. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 500 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. – М. : Мир, АСТ. – 2006. - 683 с.

5	Завражнов А.Ю. Фазовые равновесия в органических и неорганических системах / А.Ю. Завражнов [и др.]. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2009. - 40 с
6	Акуленок М.В. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. Учеб. пособие / М.В. Акуленок, В.М. Андреева, Д.Г. Громов. - 2010. - 252 с.
7	Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — М. : Химия : КолосС, 2006 .— 670 с
8	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с.
9	Алферов Ж.И. Физика и жизнь / Ж.И. Алферов. – СПб. : Наука, 2000. – 254 с
10	Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с.
11	Прикладная электрохимия / под ред. А.П. Томилова. – М.: Химия, 1984. – 520 с
12	Маршаков И.К. Анодное растворение и селективная коррозия сплавов / И.К. Маршаков. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 205 с.
13	Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. – 455 с.
14	Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.
15	Мищенко Г.Л. Синтетические методы органической химии / Г.Л. Мищенко, К.В. Вацуро. – М. : Химия, 1982. – 440 с.
16	Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров: учебник / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев.— М. : КолосС, 2007 .— 366 с.

### **17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики:**

- выполнение лабораторных и практических заданий индивидуально и в группе
- чтение вводных лекция с целью ознакомления студентов с направлениями научных работ на кафедрах химического факультета.
- самостоятельная внеаудиторная работа

### **18. Материально-техническое обеспечение производственной практики.**

Учебно-научные лаборатории кафедр общей и неорганической химии, физической химии, аналитической химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений и коллоидов; ЦКПНО ВГУ.

Лаборатории, приборы и оборудование:

1. Учебная лаборатория общего практикума, оснащенная наборами реактивов, посуды, установок для качественного химического анализа неорганических и органических веществ, и установок для титриметрического анализа.
2. Лаборатория хроматографических методов анализа, оснащенная газовым (Хром-5) и жидкостным хроматографом (Милихром-1).
3. Лаборатория спектральных методов анализа, оснащенная приборами ПАЖ-2, КФК-2, СФ-46.
4. Лаборатория электрохимических методов анализа, оснащенная приборами Ионмер ЭВ-74, рН-метр рН-340.
5. Лаборатория ионообменных и мембранных методов разделения веществ, оснащенная ионообменными колоннами и электродиализными установками.
6. Установка ДТА на базе ПИД-регуляторов ОВЕН ТРМ-101.
7. Установка ДТА на базе ПИД-регуляторов Термодат-14А.

8. Спектрофотометры СФ-56, СФ-2000.
9. Манометр цифровой ХРi-2.
10. Дериватограф Q-1500 D (F. Paulik, J. Paulik, L. Erdey)
11. Установка магнетронного распыления УВН-75М.
12. Установка фотонного отжига в вакууме УОЛП 1М.
13. Печь резистивного нагрева СНОЛ-3.
14. Микроскоп МИМ-7.
15. Микротвердомер ПМТ-3.
16. Интерференционный микроскоп МИИ-4.
17. Фотокolorиметр F-77.
18. Установка для исследования электрофизических свойств.
19. Компьютеризированные потенциостатические комплексы РС-Compact.
20. Системы водоподготовки, обескислороживания растворов, заполнения ячеек, их основные конструкции.
21. Конструкции стационарных, вращающихся электродов, дисковых электродов с кольцом, пастовых электродов, металл-редоксидных электродов.
22. Лабораторные установки для проведения органических синтезов при атмосферном давлении.
23. Лабораторная установка для перегонки органических соединений в вакууме.
24. Лабораторная станция для микроволновой активации органических реакций Milestone MicroSynth.
25. Установка по подготовке к проведению радикальной полимеризации.
26. Оптико-механический дилатометр.
27. Прибор «Photocor complex».

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Ознакомление с направлениями научных исследований кафедр и научных подразделений химического факультета	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6	ОПК-1.1 ПК-2.1 ОПКВ – 6.1	<b>Перечень практических вопросов</b>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				

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

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### **Перечень практических вопросов**

1. Основы физико-химического анализа.
2. Методы термического анализа.
3. Тензиметрические методы исследования.
4. В чем отличие статических и динамических методов анализа?
5. Как устроены и для чего применяются мембранные нуль-манометры.
6. Методы выращивания монокристаллов.
7. Особенности метода вакуумного термического получения пленок.
8. Электрофизические методы исследования, как метод экспресс-анализа состава материала.
9. Возможности метода зонной плавки для выращивания монокристалла переменного состава.
10. Применение и методы получения координационных соединений.
11. Дайте определение и приведите примеры следующих типов координационных соединений: ацидокомплексы, гидроксокомплексы, аквакомплексы.
12. Перечислите основные направления исследований, проводимых в научных лабораториях кафедры физической химии.
13. Для каких целей в научно-исследовательских лабораториях кафедры физической химии используется аргон?
14. Что такое коррозия?
15. Чем электрохимическое осаждение отличается от химического?
16. Воду какой чистоты используют для электрохимических исследований? Ответ поясните.
17. Какие методы применяют для исследования анодного растворения металлов и сплавов?
18. Что такое коллоиды?
19. Какие процессы получения полимеров реализованы в нашем регионе?
20. Для чего может быть использован лазерный интерферометр?
21. Изучением каких классов органических соединений преимущественно занимается кафедра органической химии ВГУ?
22. Назовите основные этапы получения и исследования органических соединений, которые осуществляются кафедрой.
23. Какие физико-химические методы исследований применяются для установления структуры органических соединений?
24. Какие методы используются для исследования биологической активности органических соединений?
25. Назовите основные проблемы, которые необходимо решать при синтезе органических соединений.
26. Классические и инструментальные методы анализа в аналитической химии.
27. Разделение и концентрирование в аналитической химии.
28. Природные и синтетические сорбенты.
29. Ионообменники в химии и в химической технологии.
30. Мембранные методы. Электродиализ.
31. Применение различных сенсоров в химическом анализе

## 20.2 Промежуточная аттестация

Критерии оценки работы студентов на учебная практике:

- оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме;
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме.
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.

Если студент не выполняет план практики в установленном программой объеме и в 7 сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к дифференцированному зачету (с оценкой) по данному виду учебной работы. В этом случае, а также, если студент получает неудовлетворительную оценку, он обязан пройти практику повторно в полном объеме (в следующем семестре). При наличии у студента уважительной причины (в случае длительной болезни в период практики и т.п.) практика может быть продлена в установленном порядке на основании представленных документов (медицинских и др.).

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме (100% - 75%)	Повышенный уровень	Отлично
оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме (75% - 50%)	Базовый уровень	Хорошо
оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не	Пороговый уровень	Удовлетворительно



соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу (50% - 30%)		
оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики (менее 30%) В этом случае он обязан пройти практику повторно в полном объеме	–	Неудовлетворительно