

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт  
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Химии»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики (научно-исследовательской работы)**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**

с направленностью (профилем)  
**Технология органического синтеза**

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы практики**

**Разработчик:**

Дмитриева Е. Д. доцент, д. х.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, расширение знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения, а также ознакомление студентов с типовыми процессами химической технологии, реализуемыми на промышленных предприятиях или моделируемыми в научно-исследовательских лабораториях, ВУЗов и НИИ.

Направление научно-исследовательских работ студентов определяется в соответствии с программой магистратуры и темой магистерской диссертации.

**Задачами** прохождения практики являются:

- развитие научно-исследовательского мышления студентов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- закрепление теоретических знаний по химическим дисциплинам, полученных в университете;
- формирование умения грамотного использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющими в литературе данными;
- формирование у студентов представлений о химических, механических и физико-химических стадиях производства как взаимосвязанных частях единого технологического процесса.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма проведения практики – дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- основные виды научных исследований и порядок их проведения (код компетенции – ОПК-1, индикатор компетенции – ОПК-1.1);

**Уметь:**

– формулировать цели и задачи исследования, устанавливать порядок задач, использовать критерии оценки результатов исследования (код компетенции – ОПК-1, индикатор компетенции – ОПК-1.2);

#### **Владеть:**

– практическими навыками подготовки и проведения научных исследований, а также оценки полученных результатов (код компетенций – ОПК-1, индикатор компетенции – ОПК-1.3);

### **4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 4 семестре.

### **5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
4	ДЗ	15	10	540	4,75	0,25	535

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой);

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- изучение технической документации и методик работы с научно-исследовательским оборудованием и приборами;
- выполнение обучающимися индивидуального задания;
- составление обучающимися отчёта по практике.

### **6 Структура и содержание практики**

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики:

1. Уточнение тематики и направления исследований; анализ современного состояния научных исследований в области технологии композиционных и функциональных материалов.

2. Обоснование актуальности выбранного направления НИР; оценка ее потенциала и перспектив решения поставленной проблемы в области технологии композиционных и функциональных материалов.

3. Постановка целей и задач исследования; формирование концепции и плана НИР. Поиск экономичных и эффективных методов создания (производства, переработки) композиционных и функциональных материалов с заданными свойствами.

4. Аналитический обзор доступных источников информации по теме исследования, включая патентный поиск; анализ технической документации и нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий из композиционных и функциональных материалов.

5. Выполнение теоретических и экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы в соответствии с планом. Применение аналитических и численных методов при выполнении НИР, в том числе с использованием пакетов прикладных программ. Подбор режимов производства и оборудования для получения (переработки) продуктов или полуфабрикатов из композиционных и функциональных материалов.

6. Адаптация результатов НИР для практического применения. Разработка технологии получения продукта или полуфабриката из композиционных и функциональных материалов. разработка мероприятий по выявлению и устранению отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, а также для предупреждения появления брака.

7. Анализ результатов НИР. Формулирование закономерностей и законов, полученных в ходе НИР; выявление вновь созданных полезных методик, использованных в работе.

8. Разработка рекомендаций и выводов в соответствии с выданным заданием. Определение ценности полученных результатов. Разработка технической документации и нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий из композиционных и функциональных материалов. Оформление результатов НИР в форме отчета.

9. Представление результатов НИР (отдельных частей) в форме отчетов, статей, обзоров, выступлений на научно-практических конференциях и семинарах.

Местами прохождения практики могут быть подразделения университета, предприятия и организации различных отраслей и форм собственности и их структурные подразделения (лаборатории, службы, отделы), научно-исследовательские и проектные организации. Указанные организации должны иметь в наличии необходимый для изготовления и проведения испытаний органических веществ состав оборудования, средств технологического оснащения, приборов и методик их применения, необходимый для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 18.04.01 Химическая технология. Среди них: ОКХ «Щекиноазот». Допускается прохождение практики обучающимся на предприятии по персональному приглашению.

В соответствии с графиком студент принимает непосредственное участие в исследовательских и опытно-производственных работах с применением аналитических и расчетных методов исследования. Конкретное содержание таких работ зависит от профиля предприятия или лаборатории. Во многих случаях оно формируется на основе годовых планов ЦНИЛ предприятий, но может также быть результатом инициативных предложений руководителей предприятия или преподавателей университета. В последний день практики студент принести отчет, отзыв руководителя практики. Защита отчета сопровождается презентацией по теме выполненного индивидуального задания работы в присутствии комиссии минимум из 3-х человек из состава ППС

### **Этапы (периоды) проведения практики**

<b>№</b>	<b>Этапы (периоды) проведения практики</b>	<b>Виды работ</b>
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике

		безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

**Задание 1.** Создание теоретической модели технологического процесса получения композиционного (функционального) материала, позволяющей прогнозировать технологические параметры, характеристики работы аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий.

**Задание 2.** Решение задачи оптимизации технологического процесса и систем получения органических веществ с позиций энерго- и ресурсосбережения.

**Задание 3.** Разработка экологически безопасной технологии получения (переработки) органических веществ на основе научного поиска, обработки, анализа научно-технической информации и результатов НИР.

**Задание 4.** Анализ, систематизация и обобщение данных по группе функциональных материалов для использования в качестве исходных данных и разработка программного продукта для автоматизированного расчета режимов их получения (обработки).

**Задание 5.** Разработка мероприятий по повышению эффективности (производительности, характеристик, точности, качества) методов формования композиционного (функционального) материала с целью обеспечения конкурентного положения товара на рынке.

**Задание 6.** Подготовить литературный обзор по теме НИР с привлечением современных информационных технологий. В отчете представить теоретические сведения по теме НИР, современные представления по заданной тематике и актуальность данной работы.

**Задание 7.** Изучить методики проведения экспериментов в заданной области. В отчете отразить необходимые материалы и оборудование для проведения исследований.

**Задание 8.** Изучить экологическую и экономическую составляющую исследований по заданной тематике.

**Задание 9.** Определение массовой концентрации хромового ангидрида в воздухе.

**Задание 10.** Изучить технологию получения метанола компании «Щекиноазот».

**Задание 11.** Изучить технологию получения капролактама компании «Щекиноазот».

**Задание 12.** Выделение чистой культуры хромат-редуцирующих микроорганизмов из различных источников.

**Задание 13.** Определение концентрации летучих фенолов в пробах воды экстракционно-фотометрическим методом.

**Задание 14.** Определение объемной доли отработанных газов ТЭЦ методом газосорбционной хроматографии.

**Задание 15.** Анализ электролитов гальванических ванн цинкования с последующим хроматографированием.

## 7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Требования к отчёту по практике

Отчет оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и состоит из следующих частей:

- Титульный лист, с «шапкой» – «МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» Институт Естественных наук Кафедра «Химия»». Далее следует заголовок: «ОТЧЕТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ», тема индивидуального задания, сведения об исполнителе (фамилия, имя и отчество полностью, номер группы) и его руководителе от предприятия и от университета (степень, звание, должность, фамилия, имя и отчество полностью). Внизу титульного листа указывается город и год. Обратить внимание на то, что точки после заголовков не ставятся.

- Отчет, должен содержать: сведения об общем объеме отчета, количестве глав отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений; перечень ключевых слов; текст реферата, общие требования к реферату отчета по ГОСТ 7.9-95

- Содержание содержит названия глав, подглав и номера страниц. Нумеруются все страницы, за исключением титульного листа. Номер страницы с содержанием: 2...

- Термины и определения содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в отчете (не обязательный структурный элемент).

- Перечень сокращений и обозначений. Данный структурный элемент начинается со слов: "В настоящем отчете применяют следующие сокращения и обозначения" (не обязательный структурный элемент).

- Отчет по практике сдается в печатном виде. Формат документа – А4. Применяются отступы: слева – 25мм, справа, сверху и снизу – 20мм, ориентация документа – книжная, прошивается документ как обычно – слева. Шрифт - Times New Roman. Размер его 12-й, установленный цвет – в режиме Авто. Способ выравнивания – по ширине, без отступов слева и справа. Красная строка начинается через 1,25см, перед абзацем и после него интервалы не делаются. Интервал между строк в работе, как правило, полуторный. Весь итоговый документ должен быть пронумерован в общем порядке, начиная с первого листа.

- Введение содержит краткую информацию о предприятии, обосновывается актуальность выполнения индивидуального задания, сведения о планируемом научно-техническом уровне исследования, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении работы.

- Основная часть отчета, состоит из 3-х разделов: «Литературный обзор», «Экспериментальная часть», «Обсуждение результатов». В разделе «Литературный обзор» проводится патентный поиск литературы, анализ нормативно-правовой документации, необходимость проведения подобных исследований на данном предприятии. Рассматривается отечественный и зарубежный опыт решения данной проблемы. В конце раздела рекомендуется сформулировать основной вывод, определяющий направление исследований для реализации поставленной цели. В «Экспериментальной части» указываются сведения об объекте исследования источниках его получения, последовательности операций при постановке эксперимента (необходимые расчеты при приготовлении рабочих растворов, операции подготовки и анализа проб), приборах, реактивах, использованных в работе. При упоминании приборов и оборудования указываются название фирмы на языке оригинала (в кавычках) и страны производителя (в скобках по-русски). Раздел «Обсуждение результатов» должен содержать описание полученных экспериментальных данных с таблицами и рисунками, недублирующими

друг друга. Изложение результатов должно соответствовать поставленным задачам. Результаты рекомендуется излагать в прошедшем времени.

- Заключение должно содержать: краткие выводы по результатам выполненного индивидуального задания полностью соответствующие задачам; оценку полноты решений поставленных задач; разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов индивидуального задания.

- Список использованных источников. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82. Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении отчета, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках. Список литературы должен включать минимум 3 патента, 5 статей в ведущих отечественных и 5 статей в ведущих зарубежных изданиях.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемые индикаторы достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

#### **Задание 1. Запишите пропущенное слово**

\_\_\_\_\_ - метод научного познания, который заключается в разложении объекта на составные части (признаки, свойства, стороны), каждая из которых изучается отдельно, называется.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ: Анализ.**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

#### **Задание 2. Запишите пропущенные слова.**

Метод научного исследования — это способ познания \_\_\_\_\_, с помощью которого учёный получает информацию об окружающих его явлениях и объектах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ: объективной действительности**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

#### **Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое из утверждений характеризует фундаментальные исследования?

А. Направлены на практическое применение научных знаний

Б. Направлены на открытие новых законов природы, выявление связей между явлениями и создание новых теорий

В. Направлены на использование результатов прикладных исследований для создания и отработки опытных моделей техники (машин, продуктов), технологии производства, а также усовершенствование существующей техники

Г. Направлены на создание новых промышленных технологий.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Б

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

**Задание 4. Запишите ответ на вопрос.**

Какие научные исследования называются прикладными?

Ответ: \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Прикладными называют исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

**Задание 5. Установите соответствие между методами и закономерностями, положенными в их основу.**

Методы:

- А. Титрование
- Б. Фотоколориметрия
- В. Гравиметрия
- Г. Потенциометрия

Закономерности:

- 1. Закон эквивалентов
- 2. Закон сохранения массы веществ
- 3. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера
- 4. Уравнение Нернста

Ответ:

А	Б	В	Г

Правильный ответ: А-1, Б-3, В-2, Г-4.

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

**Задание 6. Установите в правильной последовательности элементы научной статьи:**

- А. Постановка проблемы в общем виде и её связь с важными научными и практическими задачами
- Б. Метаданные статьи (УДК; название статьи; ФИО автора полностью, должность, организация, адрес организации, личная электронная почта; аннотация и ключевые слова)
- В. Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления
- Г. Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор
- Д. Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов
- Е. Формирование целей статьи (постановка задания)

Ответ:

--	--	--	--	--	--

Правильный ответ: Б, А, Г, Е, Д, В

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что представляют собой «библиографические базы данных»?

Варианты ответа

- А. Базы данных с биографической информацией о научных авторах
- Б. Базы данных с нормативными документами
- В. Базы данных с информацией о книгах и научных статьях
- Г. Базы данных с историческими фактами

Ответ: \_\_\_\_.

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В научной работе речь чаще всего ведется:

- А. От нейтрального лица
- Б. От первого лица
- В. От третьего лица («автор полагает»), редко употребляется форма первого и совсем не употребляется форма второго лица местоимений единственного числа
- Г. От второго лица единственного числа

Ответ: \_\_\_\_.

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Запишите ответ на вопрос.**

В каком случае полученное экспериментальное значение необходимо исключить из выборки как грубый промах?

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Правильный ответ:** Полученное экспериментальное значение необходимо исключить, если рассчитанная для него величина Q-критерия превышает табличное значение при заданной доверительной вероятности.

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 10. Установите соответствие между терминами и их определениями.**

Термины:

- А. Абсолютная погрешность
- Б. Относительная погрешность
- В. Случайная погрешность
- Г. Доверительный интервал

Определения:

1. Составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одной и той же величины, проведённых в одних и тех же условиях.
2. Частное от деления абсолютной погрешности на модуль приближённого значения измеряемой величины, выраженная в долях или процентах.
3. Разность между приближённым значением (результатом измерения) и истинным (действительным) значением измеряемой величины.
4. Интервальная оценка параметра генеральной совокупности, определяемая с помощью выборки для заданной доверительной вероятности.

Ответ:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

--	--	--	--

**Правильный ответ:** А-3, Б-2, В-1, Г-4.

**Уровень сложности задания:** 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

### **Задание 11. Установите соответствие между терминами и их определениями**

Термины:

- А. Стандартное отклонение
- Б. Доверительный интервал
- В. Дисперсия
- Г. Абсолютная погрешность измерения

Определения:

1. Это диапазон значений, который может содержать параметр генеральной совокупности с определенным уровнем достоверности.
2. Это мера разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания.
3. Это характеристика, используемая в статистике для измерения степени изменчивости или разброса данных.
4. Это наибольшее возможное отклонение истинного значения измеряемой величины от измеренного прибором значения

**Ответ:**

А	Б	В	Г

**Правильный ответ:** А-3, Б-1, В-2, Г-4

**Уровень сложности задания:** 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

### **Задание 12. Произведите расчет и запишите ответ**

По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30, и выборочная дисперсия, равная 36. Рассчитайте величину относительного стандартного отклонения в процентах. Ответ округлить до целого числа по правилам математического округления. Для решения задачи обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ:** 20

**Уровень сложности задания:** 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

### **Задание 13. Произведите расчет и запишите ответ**

Проводилось амперометрическое титрование 2 мл раствора  $\text{ZnSO}_4$  раствором 0,1н  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Результаты титрования приведены в таблице:

V( $\text{K}_4\text{Fe}[\text{CN}]_6$ ), мл	$I_d$ , мА
0,0	0
0,2	0
0,4	0
0,6	0
0,8	0
1,0	0
1,2	1
1,4	2
1,6	3

где  $V(K_4Fe(CN)_6)$  – объем раствора,  $I_d$  – предельный диффузионный ток.

Рассчитать нормальную концентрацию  $ZnSO_4$  в контрольном растворе. Ответ округлить до сотых по правилам математического округления. Для решения задачи обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: 0,06.

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется современное технологическое и контрольноизмерительное оборудование, используемые в процессах получения органических веществ, в том числе для контроля (измерения) состава, физико-химических свойств, эксплуатационных и рабочих параметров и показателей продукции и полуфабрикатов из этих материалов с учетом требований к ее качеству, экономичности, экологичности и безопасности; средства вычислительной техники и программные продукты, другие средства, необходимые для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой НИР по реализуемому кафедрой направлению 18.04.01 Химическая технология.

Для защиты отчета по практике используется учебная аудитория, оснащенная ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном.

В случае, если практика проходит на базе предприятия, для проведения практики требуется специализированное оборудование, находящееся в распоряжении утвержденных баз практик.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

1. Бесков, В.С. Общая химическая технология : учебник для вузов / В.С. Бесков .— М. : Академкнига, 2005 .— 452с.

2. Кондауров, Б.П. Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / Б.П. Кондауров, В.И. Александров, А.В. Артемов .— М. : Академия, 2005 .— 336с.

3. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468856>

4. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст : электронный

### **Дополнительная литература**

1. Ксензенко, В.И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : Учебник для вузов / В.И.Ксензенко, И.М. Кувшинников, В.С. Скоробогатов и др.; Под ред. В.И. Ксензенко .— / 2-е изд., стер. — М. : КолосС, 2003 .— 328с.

2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / А.Г. Касаткин .— 11-е изд., стер. — М. : Альянс, 2004 .— 753с.

3. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Учебник для вузов:В 2 кн.. Кн.1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В.П. Васильев. 3-е изд., стер. М. : Дрофа,

2003. 368с. : ил. (Высш.образование) . ISBN 5-7107-7607-1 (кн.1)/в пер./ : 65.50. ISBN 5-7107-7606-8.

4. Васильев, В. П. Аналитическая химия : Учебник для вузов: в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. 3-е изд., стер. М. : Дрофа, 2003. 384 с. : ил. (Высш. образование) . ISBN 5-7107-7608-1(кн.2) /в пер./ : 67.00. ISBN 5-7107-7606-8.

5. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Сб. вопросов, упражнений и задач: Учеб.пособие для вузов / В.П. Васильев, Л.А.Кочергина, Т.Д.Орлова; Под ред. В.П. Васильева. 2-е изд., перераб.и доп. М. : Дрофа, 2003. 320с. : ил. ISBN 5-7107-6072-2 /в пер./ : 62.50.

6. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 кн.. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения / Т. А. Большова [и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. / 2-е изд., перераб.и доп. М. : Высш.шк., 2002. 351с. : ил. ISBN 5-06-003558-1(кн.1) /в пер./ : 101.00. ISBN 5-06-003560-3.

7. Основы аналитической химии : Учебник для вузов:В 2 кн.. Кн.2. Методы химического анализа / Н. В. Алов [ и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. 2-е изд., перераб.и доп. М. : Высш.шк., 2002. 494с. : ил. ISBN 5-06-003559-X(кн.2) /в пер./ : 124.00. ISBN 5-06-003560-3.

8. Отто, М. Современные методы аналитической химии : [учебник]:в 2 т.. Т.I / М.Отто;пер.с нем.А.В.Гармаша. М. : Техносфера, 2003. 416с. : ил. (Мир химии) . ISBN 5-94836-014-8 /в пер./ : 247.50. ISBN 5-527-29840-1 (нем.).

9. Отто, М. Современные методы аналитической химии : [учебник]:в 2 т.. Т.II / М. Отто;пер. с нем.А.В. Гармаша. М. : Техносфера, 2004. 288с. : ил. (Мир химии) . ISBN 5-94836-017-2 (Т.2) /в пер./ : 247.50. ISBN 5-94836-014-8 (рус.). ISBN 3-527-29840-1(нем.).

10. Дорохова, Е. Н. Задачи и вопросы по аналитической химии / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. М. : Мир, 2001. 267 с. : ил. ISBN 5-03-003358-0 /в пер./ : 146.00.

11. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511323>.

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <https://elibrary.ru/> Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики.

2. <https://cyberleninka.ru/>. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».

3. <https://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html> - сайт Химического факультета МГУ.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point.
4. Пакет офисных приложение «МойОфис».
5. Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс».
6. Электронная библиотека российских периодических изданий - с 1990 года по настоящее время - около 500 наименований газет и журналов. Public.ru (<http://www.public.ru>)
7. Электронная библиотека. Области знания - физика, математика, информационные науки, химия, науки о жизни, науки о Земле, экология, инженерные науки, экономика, социальные и гуманитарные науки. IDEALibrary. (<http://www.idealibrary.com>)