

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебной практики (научно-исследовательской работы (получение первич-
ных навыков научно-исследовательской работы))**

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

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик:

Дмитриева Е. Д. доцент, к.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.

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 имеющимися в литературе данными;
- вовлечение студентов в решение научно-практических и технологических задач, стоящих перед подразделениями промышленных предприятий, НИИ и ВУЗов - баз производственной практики.

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

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики.

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:

- 1) основы экономических, экологических, социальных и других ограничений, возникающих в ходе профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1);

2) основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и испытаний с учетом требований техники безопасности (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1);

3) принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1).

Уметь:

1) проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);

2) выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, испытания по заданной методике (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2);

3) решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2).

Владеть:

1) навыками проведения экологической оценки проектных решений и инженерных задач (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.3);

2) способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.3);

3) навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.3).

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

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 академи-ческих часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
4	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

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

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике;
- защита 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:

До начала практики студенты должны получить направления для прохождения практики на предприятии или в лаборатории университета. В первый день практики студенты должны обсудить индивидуальное задание с научным руководителем от предприятия/лаборатории, составить план работ.

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 приносит 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. Учебная практика проводится на предприятиях (деятельность которых связана с химическим производством и анализом), преимущественно Тульской области и г. Тулы независимо от их размеров, форм собственности, организационно-правовых форм.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
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. Изучить особенности производства гидроксида лития. Познакомиться с физико-химическими методами контроля конечной продукции ЛГО-1. По известной методике определить массовую долю гидроксида лития и примесей в виде карбонатов при производстве ЛГО-1. Тема отчета: «Определение массовой доли основного вещества и карбонатов в гидроксида лития марки ЛГО-1 титриметрическим методом».

Задание 2. Познакомиться с физико-химическими методами контроля конечной продукции колларгола. Освоить методику определения истинной концентрации раствора колларгола 1% методом осадительного титрования благодаря переходу от визуальной фиксации точки эквивалентности к потенциометрической. Тема отчета: «Определение истинной концентрации раствора колларгола 1% методом осадительного титрования для внутреннего контроля качества производства».

Задание 3. Изучить особенности организации лабораторного анализа испытательной нефтехимической лаборатории ФБУ «Тульский ЦСМ». Изучить теоретические особенности, положенные в основу метода рентгенофлуоресцентной спектрометрии, принцип работы прибора, определить содержание серы в бензине и дизельном топливе. Оценить воспроизводимость полученных результатов с результатами высококвалифицированного оператора. Тема отчета: «Определение серы в дизельном топливе методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии для проверки квалификации посредством межлабораторных испытаний».

Задание 4. Изучить особенности организации лабораторного анализа испытательной нефтехимической лаборатории ФБУ «Тульский ЦСМ». Автоматизировать методику определения кислотного и щелочного числа автомобильных масел методом кислотно-основного титрования благодаря переходу от визуальной фиксации точки эквивалентности к потенциометрической, что приведет к увеличению производительности лабораторных испытаний нефтехимической лаборатории. Тема отчета: «Определение кислотного и щелочного числа автомобильных масел методом потенциометрического».

Задание 5. 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 6. Изучить методики проведения экспериментов в заданной области. В отчете отразить необходимые материалы и оборудование для проведения исследований.

Задание 7. Изучить экологическую и экономическую составляющую исследований по заданной тематике.

Задание 8. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов.

Задание 9. Определение массовой концентрации катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) в пробах воды флуориметрическим методом.

Задание 10. Отбор проб грунта и пробоподготовка для анализа.

Задание 11. Биопленки микроорганизмов и методы их исследования.

Задание 12. Отбор проб воды и пробоподготовка для анализа.

Задание 13. Определение концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Задание 14. Определение химического потребления кислорода.

Задание 15. Измерение массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой.

Задание 16. Определение содержания сульфат-ионов с использованием титрометрии с хлористым барием.

Задание 17. Измерение мутности проб питьевых, природных поверхностных, природных подземных и сточных вод турбидиметрическим методом по каолину и по формазину.

Задание 18. Определение концентрации фторид-ионов в воде.

Задание 19. Измерение запаха, вкуса и мутности проб питьевых, природных поверхностных, природных подземных и сточных вод.

Задание 20. Определение концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных поверхностных, природных подземных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса.

Задание 21. Подготовка промышленных сточных вод для биологической очистки.

Задание 22. Определение перманганатной окисляемости воды.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучаю-

щимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания	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 начитается начинают со слов: "В настоящем отчете применяются 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 про-

изготовителя (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

1. Объясните принцип выбранного метода исследования (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3)..

2. Объясните почему из нескольких методов исследования вы выбрали именно этот? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

3. Предложите на каких профильных конференциях можно представить полученные вами результаты (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

4. Какие ограничения у выбранного вами метода анализа? Были ли учтены эти ограничения, если да то как? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

5. Сколько оригинальных научных статей по этой тематике опубликовано за последние 4 года? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

6. Как выполняли поиск научной и научно-технической информации по теме индивидуального задания? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

7. Дайте критический анализ полученных вами результатов, сравните полученные вами результаты с результатами мирового уровня (код компетенции – ОПК-3, код индикатора

– ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3)..

8. Обоснуйте актуальность исследований по индивидуальному заданию (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3)..

9. Какие вы можете дать рекомендации на основе полученных вами результатов для дальнейшего развития тематики? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

10. Как оценить достоверность выводов, полученных в эксперименте? (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

11. Какие аналитические методы применяются в научно-исследовательских лабораториях и лабораториях химических производств (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

12. Каким требованиям должны соответствовать используемые в Вашей работе химические реактивы(код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется лаборатория аналитической химии, оснащенная лабораторными столами, сушильным шкафом, электронными весами, круговым поляриметром, рН метром, кондуктометрами, рефрактометром, электрическими плитками, центрифугой, муфельной печью, фотоколориметром, термостатами, коллометрической установкой, аквадистиллятором, термометрами, химической посудой и реактивами.

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

Основная литература

1. Цитович, И.К. Курс аналитической химии : учебник / И.К.Цитович. 9-е изд.,стер. СПб.[и др.] : Лань, 2007. 496с. : ил. (Учебники для вузов.Спец.лит.) . ISBN 978-5-8114-0553-4 /в пер./ : 466.07.

2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ : учебник / Харитонов Ю.Я. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. 688 с. ISBN ISBN 978-5-9704-2934-1.

3. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений : учебное пособие / Харитонов Ю.Я. ; Джабаров Д.Н. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 240 с. ISBN ISBN 978-5-9704-3272-3.

4. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии:Анализ пищевых продуктов : учеб.пособие для вузов:в 4 кн.. Кн.1. Титриметрические методы анализа / Я.И.Коренман. 2-е изд.перераб.и доп. М. : КолосС, 2005. 335с. : ил. (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) . ISBN 5-9532-0271-7(кн.1) /в пер./ : 126.83.

5. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии: Анализ пищевых продуктов : учеб.пособие для вузов: в 4 кн.. Кн.2. Оптические методы анализа / Я.И.Коренман. 2-е изд.перераб.и доп. М. : КолосС, 2005. 288с. : ил. (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) . ISBN 5-9532-0272-5(кн.2) /в пер./ : 149.60.

6. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510484>.

Дополнительная литература

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.).

7. 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.).

8. 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.

9. 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. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».