

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 (преддипломной практики)
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

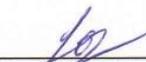
Разработчики:

Алферов В.А., зав. каф. химии, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Горячева А.А., доцент каф. химии, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является расширение и закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков по их практическому применению в научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Задачами прохождения практики являются:

- применение на практике методов исследований в области химии и современных методов и технологий;
- применение на практике современных методов сбора, анализа и обработки научной информации;
- применение на практике требований к изложению научных знаний по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций, докладов;
- применение на практике навыков проведения самостоятельного научного исследования по вопросам профессиональной деятельности.

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

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – преддипломная.

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) физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе получения продуктов основного органического синтеза (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК - 1.1);
- 2) материалы и технологии производства продуктов основного органического синтеза; (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК - 2.1);
- 3) современные системы и методы контроля свойств разработанных материалов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК - 3.1);
- 4) методы определения качественных и количественных характеристик веществ и продуктов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК - 4.1);

5) основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия (код компетенции –ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

6) конструктивные особенности и принцип работы измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства и контроля производства продуктов основного органического синтеза (код компетенции –ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

7) основные естественнонаучные законы и закономерности химической науки; особенности организации технологического производства (код компетенции –ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);

8) свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (код компетенции –ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);

Уметь:

1) использовать технические средства измерения параметров процессов в технологиях основного органического (код компетенции –ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

2) оптимизировать технологический процесс и выбирать технические средства с учетом экологических последствий (код компетенции –ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);

3) осуществлять подготовку материалов для публикации статей по результатам проведенных работ; составлять аналитические отчеты по материалам проведенных патентных исследований и литературных данных; составлять отчетную документацию по внедрению разработанных материалов в соответствии с нормативными документами (код компетенции –ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);

4) выполнять экспериментальные работы и обобщать полученные результаты (код компетенции –ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

5) выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства. (код компетенции –ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

6) эксплуатировать и обслуживать измерительное, диагностическое, технологическое оборудование для производства и контроля качества продуктов основного органического синтеза; (код компетенции –ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

7) рассчитывать основные технологические показатели технологического процесса; организовать мероприятия по освоению изготовления сырья в условиях производства; принять корректирующие меры при налаживании производства; ценить эффективность принятой технологии производства (код компетенции –ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);

8) осуществлять организацию работ по изучению и внедрению научно-технических достижений; (код компетенции –ПК-8, код индикатора – ПК-8.2);

Владеть:

1) методами компьютерных технологий для оценки результатов анализа (код компетенции –ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

2) правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда (код компетенции –ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

3) требованиями, предъявляемые к научным отчетам (код компетенции –ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

4) методами проведения научно-исследовательских работ и организации лабораторного контроля сырья (код компетенции –ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

5) навыками составления протоколов испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме (код компетенции –ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

б) навыками выбора режимов работы измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза – ПК-6.3);

7) опытом отечественных и зарубежных организаций по достижению высоких показателей качества химической продукции и организации производства; технологической документацией производства (код компетенции –ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

8) навыками внедрения передового отечественного и зарубежного опыта в производстве (код компетенции –ПК-8, код индикатора – ПК-8.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

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

Практика проводится в 8 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	Продолжительность		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	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
8	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214

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

6 Структура и содержание практики

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

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

1. Синтез цвиттер-ионов и мономеров на основе гетероциклов с алкильной и винильной группой.
2. Получение сложных эфиров линейных альдегидов и аминов по реакции этерификации Стеглиха.
3. Влияние контролируемой дезактивации активных центров никелевых катализаторов гидрогенизации кратных связей «углерод-углерод» при атмосферном давлении.
4. Синтез и структура конъюгатов *Водірус* лизином и аргинином.
5. Синтез и спектрально-люминесцентные свойства продуктов конденсации 4-трет-бутилфталимида с малоновой кислотой.
6. Производство бензола и толуола каталитическим риформингом.
7. Производство карбамидоформальдегидной смолы марки КФ-Ж(М).
8. Синтез порфиринасодержащих полиакриламидных гидрогелей.
9. Производство переплетного материала на тканевой основе.
10. Производство хлорсульфированного полиэтилена.
11. Способы повышения радиационной устойчивости полимерных материалов.
12. «Дышащие» полимерные пленки.
13. Биоразлагаемая полимерная упаковка.
14. Новые тенденции в использовании антипирирующих составов в переработке пластмасс.
15. Современные тенденции рынка термостабилизаторов для ПВХ.
16. Способы снижения газопроницаемости полимерных пленок.
17. Антиконденсационные добавки к полимерным пленкам.
18. Добавки, снижающие липкость полимерных пленок .
19. Способы повышения атмосферостойкости полимерных материалов.
20. Антимикробные добавки для материалов на основе ПВХ.
21. Исследование жирно-кислотного состава масложировой продукции.
22. Связывание и детоксикация углеводородов нефти биокмпозициями на основе гуминовых кислот в объектах окружающей среды.
23. Анализ препаратов медицинского назначения.
24. Свойства рекомбинантной метанолдегидрогеназы, выделенной из бактерий *Methylorubrum extorquens*.
25. Разработка медиаторного биосенсора на основе индивидуальных культур и ассоциаций микроорганизмов для определения токсичности водных систем.
26. Детоксирующие свойства гуминово-глинистых комплексов на основе природных и модифицированных монтмориллонитсодержащих глин и гуминовых веществ торфов различного происхождения.
27. Разработка биопрепарата на основе бактерий *Streptomyces roseofulvus*, иммобилизованных в поливиниловый спирт, модифицированный N-винилпирролидоном для выращивания рассады.

28. Оценка экологического состояния почв Тульской области с помощью физико-химических методов анализа.
29. Биостимулирующие и детоксицирующие свойства гуминовых кислот торфов.
30. Характеристика биоэлектродокаталитических систем на основе рекомбинантных метиловых бактерий и углеродных материалов для разработки биосенсоров

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 стобальной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

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

Требования к отчёту по практике

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.

Разделы работы также нумеруются в порядке очереди. Нумерации подлежат разделы и подразделы, а также при наличии – пункты и подпункты, например: «1 Раздел», «1.1 Подраздел», «2.1.1 Пункт», «2.1.1.3 Подпункт». Недопустимо переносить слова при написании названия темы отчета и всех его разделов. На конце точку ставить не следует. При оформлении этих заголовков разрешается использование предусмотренных вариантов использования существующего шрифта, - полужирное, курсив, прописной или строчный текст. Между разделами, имеющимися в отчете, установлен отступ в одну чистую строчку. Нумерация страниц - сквозная с использованием арабских цифр.

Титульный лист отчета по практике – всегда номер один, это что касается нумерации работы. И именно на нем не ставится эта цифра. Так установлено в ГОСТ. Каждый последующий элемент работы, - введение, основная часть, разделы, подразделы, - вплоть до списка источников, должны начинаться с чистого листа.

При оформлении содержания необходимо применять только общепринятые, установленные нормативными документами термины, обозначения и определения научно-технического направления. Если важно выполнить именно сокращение, не принятое в общем понимании, - то оно должно быть обязательно обосновано немедленно, по ходу написания текста. Список используемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

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. Каковы цели научного исследования? (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
2. Какова актуальность выбранной темы исследования? (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
3. В чем состоит оригинальность и новизна полученных результатов? (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
4. Какова практическая значимость научного исследования? (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
5. Какие современные методы исследования были использованы при решении поставленной задачи исследования? (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
6. Какими прикладными пакетами моделирования при решении поставленных задач исследования Вы пользовались? (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
7. Какие методы математического моделирования применялись в работе? (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
8. Каков Ваш вклад в полученные результаты? (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
9. Объясните основные результаты по теме исследования. (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
10. Предложите возможные пути развития выбранной темы научного исследования. (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).
11. Как выполняли поиск научной и научно-технической информации по теме индивидуального задания (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
12. Какова практическая значимость исследования (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
13. На основании каких результатов теоретического анализа Вы подобрали методы для экспериментального подтверждения гипотез Вашего исследования (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
14. В чем заключается научная новизна исследования (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
15. Как правильно расставить акценты в устном докладе и презентации (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
16. Объясните принцип метода исследования. Почему выбрали именно этот метод (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
17. Применение целых клеток и ферментов метилобактерий в биотехнологии. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
18. Какие требования предъявляют штаммам –деструкторам. (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).

19. Что такое экологический мониторинг? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).
20. Что обозначает термин биологическое потребление кислорода (БПК)? (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
21. Какие существуют способы определения БПК? (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
22. Какие преимущества дает биосенсорный анализ БПК? (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
23. Критерии, доказывающие поверхностно-активные свойства гуминовых веществ. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
24. Какие основные химические показатели используют для анализа почв? (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
25. Что такое токсиканты? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).
26. Биосенсоры для экологического мониторинга окружающей среды. (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).
27. Какие существуют методы биотестирования? (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
28. Способы иммобилизации микроорганизмов? На чем основаны? (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
29. Краткая историческая справка о предприятии. (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
30. Оценка технического уровня предприятия в целом. (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
31. Организационная структура предприятия. (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
32. Нормативно-техническая документация, связанная с профилем предприятия. (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
33. Ассортимент выпускаемой продукции. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
34. Характеристика основных видов продукции. (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
35. Раскройте классификацию технологического оборудования в производстве изделий. (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
36. Предложите оборудования для проведения подготовительных процессов производства. (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
37. Перечислите виды ремонтно-профилактических работ технологического оборудования. (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
38. По каким принципам составляется план ремонтно-профилактических работ. (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

39. В чем заключается профилактический осмотр оборудования? (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
40. В чем отличие профилактический осмотр от текущего ремонта оборудования? (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
41. Обосновать необходимость создания заявки на приобретение оборудования. (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
42. Чем определяется периодичность обслуживания оборудования? Комплект тем для научного исследования (код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).
43. Разработка рецептуры на основе ПВХ для материала с антистатическими свойствами (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
44. Разработка рецептуры на основе ПВХ для воздухопроницаемых материалов (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
45. Разработка рецептуры на основе ПВХ для морозостойких искусственных кож (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
46. Виды и механизмы деструктивных процессов полимеров. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
47. Старение и стабилизация полимеров. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
48. Регенерация сероуглерода и сероводорода. (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
49. Особенности синтеза полиолефинов, предназначенных для получения нитей и волокон на их основе. (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
50. Новые методы получения нанокompозитов (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
51. Области применения углеродных нанотрубок (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
52. Области применения бикомпонентных волокон и нитей. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
53. Получение растворимого коллагена. (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).
54. Коллагенсодержащие волокна и нити. (код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3).
55. Технологические схемы получения волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики используется материально-техническая база предприятия, на которое направлен студент или материально-техническая база кафедр «Химии».

Кафедры «Химии» обладает парком специализированного оборудования, позволяющим проводить производственную практику:

– лаборатория органической химии, оснащённая лабораторными столами, испарителем ротационным, термометрами, вакуумным одноступенчатым насосом, колбонагревателями, магнитными мешалками, складными столиками, газовой горелкой, эксикаторами, вытяжками, химической посудой и реактивами;

– лаборатория общей и неорганической химии, оснащённая лабораторными столами, сушильным шкафом, весами, рН метром, электрическими плитками, колбонагревателями, центрифугой, фотоколориметром КФК, термостатами, микроскопом, колометрической установкой, аквадистиллятором, термометрами, вакуумным насосом, устройством для сушки посуды, химической посудой и реактивами;

– лаборатория аналитической химии, оснащённая лабораторными столами, сушильным шкафом, электронными весами, круговым поляриметром, рН метром, кондуктометрами, рефрактометром, электрическими плитками, центрифугой, муфельной печью, фотоколориметром, термостатами, колометрической установкой, аквадистиллятором, термометрами, химической посудой и реактивами;

– лаборатория физической химии, оснащённая лабораторными столами, сушильным шкафом, весами, рН метром, кондуктометром, электрическими плитками, муфельной печью, фотоколориметром., водным термостатом., аквадистиллятором, термометрами, хроматографическими колонками, вискозиметрами, сталагмометром, ультратермостатом, шейкером, ноутбуком, компьютером, контролером УЛК «Химия», модулем электрохимия, химической посудой и реактивами.

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

Основная литература

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. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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. 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-Х(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. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».