Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.10.2026 04:53:46
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e576551a8999b1199992af53989420420336ffbf573a434e57789

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА **Программа производственной практики**

УТВЕРЖДАЮ
Декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»

_____ И.А. Трофимцова
«28» июня 2023 г.

Программа производственной практики
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки
04.03.01 ХИМИЯ

Профиль
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Принята на заседании кафедры химии
(протокол № 9 от «28» июня 2023 г.)

Благовещенск 2023

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... 3
2 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ И ЕЁ СОДЕРЖАНИЕ 6
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ..... 7
4 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ..... 8
5 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА 9
6 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 60
7 ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... 60
8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ 61
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА..... 622
10 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ……...64

11 ПРИЛОЖЕНИЯ..... 65

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Вид практики: производственная.

1.2 Тип практики: технологическая практика.

1.3 Цель и задачи практики:

Цель производственной практики: содействовать получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности бакалавров направления подготовки «Химия», профиль «Аналитическая химия».

Задачи производственной практики:

- анализ деятельности организации – базы практики, включающий изучение ее миссии, задач экономической деятельности, организационной структуры, химических процессов;
- изучение основных технологических процессов;
- проведение необходимых аналитических расчетов и выявление основных направлений повышения эффективности химической деятельности;
- выполнение задания по практике.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ООП:

Процесс прохождения производственной (технологической) практики направлен на формирование и развитие *универсальных компетенций*:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, индикаторами достижения которой является:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;

УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;

УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов;

УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата;

УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, индикаторами достижения которой является:

УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;

УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;

УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;

УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;

УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;

- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, индикаторами достижения которой является:

УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;

УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;

УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе;

УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;

УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат;

общепрофессиональных компетенций:

- **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, индикаторами достижения которой является:

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

- **ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование, индикаторами достижения которой является:

ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования;

- **ОПК-3** Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники, индикаторами достижения которой является:

ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности;

- **ОПК-4** Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач, индикаторами достижения которой является:

ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений;

- **ОПК-5** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, индикаторами достижения которой является:

ОПК-5.1. Имеет необходимые знания в широком спектре современных информационных технологий;

ОПК-5.2. Способен выбрать информационную технологию адекватную поставленной профессиональной задачи;

ОПК 5.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

- **ОПК-6** Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе, индикаторами достижения которой является:

ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках;

профессиональных компетенций:

- **ПК-4** Способен решать технологические задачи, поставленные специалистом более высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний, индикаторами достижения которой является:

ПК-4.1. Проводит поиск и систематизацию информации для выбора оптимальных методов и методик синтеза и характеризации функционального материала (вещества);

ПК-4.2. Осуществляет подбор веществ и выбор оптимальных условий для синтеза функционального материала (вещества);

ПК-4.3. Проводит характеризацию полученного функционального материала (вещества) физико-химическими методами с использованием типового научного оборудования;

- **ПК-5** Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации, индикаторами достижения которой является:

ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации;

ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства;

ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме;

ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.

1.5 Место практики в структуре ООП:

Производственная (технологическая) практика обязательным видом учебных занятий бакалавра, непосредственно ориентированных на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Производственная (технологическая) практика является обязательной частью основной образовательной программы (ООП) высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (уровень бакалавриата), входит в Блок 2 – «Практики»: Б2.О.01(П).

Она базируется на дисциплинах блока Б1, являясь результатом практического применения знаний по дисциплинам: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Химическая технология», «Физические методы исследования в химии», «Хроматографические методы анализа», «Охрана труда в химических

лабораториях», «Химические методы контроля качества объектов окружающей среды» и др.

1.6 Способ и форма проведения практики:

Способ проведения

- стационарная;
- выездная.

Формы проведения практики

- дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для данного вида практики.

1.7 Объем практики: общая трудоемкость производственной (технологической) практики составляет
6 зачетных единиц, 216 ч.

Практика проводится в 6 семестре и заканчивается выставлением зачета с оценкой.

2 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ И ЕЁ СОДЕРЖАНИЕ

№ этапа	Наименование этапа практики/содержание этапа практики	Всего часов	Контактная работа	Самостоятельная работа	Виды работ
1	**Организационный**	**4 (0,111)**	**2 (0,055)**	**2 (0,055)**	
	Подготовительный этап	2 (0,055)		2 (0,055)	Оформление сопроводительных документов
	Инструктаж по технике безопасности	2 (0,055)	2 (0,055)	-	Собеседование, подписи в журнале инструктажа по технике безопасности
2	**Основной**	**210 (5,83)**	**-**	**210 (5,83)**	
	Технологическая практика на предприятиях г. Благовещенска и Амурской области	196 (5,444)	-	196 (5,44)	Отчет Дневник
	Сбор фактического и литературного материала	4 (0,111)	-	4 (0,111)	Отчет
	Обработка и систематизация фактического материала	4 (0,111)	-	4 (0,111)	Отчет
	Обработка и систематизация литературного материала	4 (0,111)	-	4 (0,111)	Отчет

	Подготовка отчетной документации и доклада на конференцию	2 (0,055)	-	2 (0,055)	Отчет Дневник Устный доклад
3	**Заключительный**	**2 (0,055)**	**2 (0,055)**	**-**	
	Конференция	2 (0,055)	2 (0,055)	-	Устный доклад Зачет с оценкой
	Итого	**216 (6)**	**4 (0,111)**	**212 (4,33)**	

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

За месяц до проведения производственной (технологической) практики между руководителем организации, на базе которой проходит практика и ректором ФГБОУ ВО составляется и подписывается договор и совместный рабочий график (план) проведения производственной практики (Приложение 4).

В начале производственной практики студенты проходят технику безопасности в химических лабораториях предприятий, получают консультацию по подготовке отчетной документации (дневника практики (Приложение 1), отчета (Приложение 2)) и по участию в конференции. В ходе практики студенты работают с учебной и научной литературой, изучают рассмотренные на практике вопросы.

В ходе производственной практики студент должен выполнить *индивидуальное задание* (Приложение 3) по изучению деятельности организации – базы практики, провести необходимые технологические расчеты и выявить основные направления повышения эффективности химической деятельности, ознакомиться с вопросами охраны труда и охраны окружающей среды. Индивидуальное задание согласуется с руководителем практики от организации.

Часть производственной (технологической) практики реализуется как практическая подготовка. Студент должен изучить название приборов, измерительного оборудования, установок химических лабораторий организации, освоить принципы и методы, лежащие в основе их работы, а также отработать умения эксплуатации необходимого оборудования. При прохождении практики на предприятии студент осуществляет контактную работу с руководителем от организации по основным видам деятельности лаборатории, освоению приборов, измерительного оборудования и установок.

В рамках индивидуального задания студент подробно изучает одно из предприятий по плану:

- краткая историческая справка
- структура и кадровый состав лаборатории
- назначение предприятия, применения готовой продукции;
- свойства и качество исходного сырья, вспомогательных материалов и готового продукта, технические условия, ГОСТы, методы контроля;
- химизм процесса, влияние технологических параметров на качество получаемой продукции, модель кинетики процесса;
- технологическая схема процесса, режим работы оборудования;
- противопожарные мероприятия, меры по охране труда, вентиляция, освещение, отопление;
- источники снабжения энергией, использование вторичных ресурсов;
- автоматизированная система управления технологическим процессом /АСУ ТП /.

Примерные задания на практику разрабатываются руководителем практики от кафедры в соответствии со спецификой производственной деятельности предприятия, организации, учреждения или области аккредитации лаборатории:

1. Основные физико-химические методы, лежащие в основе деятельности химических лабораторий ОАО «Покровский рудник».
2. Структура и функции химической лаборатории ООО «НПГФ «Регис»».
3. Производственная деятельность ООО «Амурагроцентр».
4. Методы физико-химического анализа ФГБУ «САС «Амурская»».
5. Структура, основные задачи и функции Амурского территориального института строительных изысканий (АмурТИСИЗ)
6. «Лаборатории контроля химических и физических факторов» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области».
7. Аналитические методы исследования, применяемыми в Экспертно-криминалистическом отделе МО МВД России.

Базой для проведения практики являются предприятия: ООО «НПГФ «Регис»», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области», Амурский территориальный институт строительных изысканий (АмурТИСИЗ), ФГБУ «САС «Амурская»», ООО «Амурагроцентр», Акционерное общество «Покровский рудник» и др. Химические лаборатории предприятий укомплектованы в соответствии с реализуемой учебной и научной тематикой лабораторий, включают в себя компьютеры, учебно-научное лабораторное оборудование и химические реактивы.

По окончанию практики студент должен предоставить руководителю практики дневник (Приложение 1) практики и отчет (Приложение 2), составленный согласно заданию. Защита отчета проводится на итоговой конференции по практике. В заключение практики руководитель выставляет зачет с оценкой и оформляет итоговый отчет по практике.

4 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка руководителем от предприятия знаний, умений и навыков обучающихся при оценке отдельных этапов работы, фиксируемых в дневнике.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков студентов требованиям ООП 04.03.01 «Химия» после завершения практики.

По результатам практики студент сдает отчет (Приложение 2) и дневник в письменной форме (Приложение 1).

<u>В ходе практики студент должен делать записи в дневнике:</u>

- краткое описание работ в лаборатории согласно полученному заданию;
- фактически полученные результаты в ходе прохождения практики;
- заключение студента по практике.

<u>Требования к составлению отчета о прохождении производственной (технологической) практики</u>

1. В ходе практики студент составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы и заданий производственной практики по работе с различными источниками информации.
2. Объем отчета – 5-15 страниц без приложения. Таблицы, схемы, диаграммы, чертежи размещаются в приложении. Список документов, литературы, нормативных и инструктивных материалов в основной объем отчета не включаются.
3. Отчет о практике должен содержать:

- индивидуальное задание на учебную практику (Приложение 3);
- титульный лист;
- оглавление (содержание);
- основную часть (изложение материала по разделам в соответствии с заданием);
- приложения (при наличии);
- список использованных источников (нормативные документы, специальная литература и т.п.).

4. Отчет по практике должен быть набран на компьютере и правильно оформлен:

- в оглавлении должны быть указаны все разделы и подразделы отчета и страницы, с которых они начинаются;
- разделы и подразделы отчета должны быть соответственно выделены в тексте;
- обязательна сплошная нумерация страниц, таблиц, рисунков и т.д., которая должна соответствовать оглавлению;
- отчет брошюруется в папку.

По окончанию практики студент сдает руководителю дневник, отчет по практике и делает устный доклад по теме своей работы на отчетной конференции.

При подведении итогов практики принимаются во внимание:

- соответствие результатов практики индивидуальному заданию;
- своевременность заполнения и сдачи дневника по практике;
- инициативность, творческая активность и самостоятельность студента;
- полнота и качество доклада по результатам практики на итоговой конференции.

По итогам практики руководителем практики выставляется зачет с оценкой.

По завершению практики отчет сдается на кафедру. Руководитель практики проверяет и подписывает дневник, отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы и задания по практике, а также возможности допуска к защите. Защита отчета проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя (если таковые имеются). Руководитель практики после проверки дневников, отчетов, обсуждения докладов студентов на отчетной конференции, с учетом отзыва руководителя практики от предприятия, выставляет зачет с оценкой и пишет отчет по практике.

5 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

5.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 ПК-4 ПК-5	Дневник	Низкий (неудовлетворительно)	вопросы не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
		Пороговый (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к ведению дневника. В частности: работы в лаборатории согласно полученному заданию освещена лишь частично; допущены ошибки в фактически полученных результатах в ходе прохождения практики или при ответе на

			дополнительные вопросы; отсутствует заключение студента по практике.
		Базовый (хорошо)	основные требования к дневнику и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём работ за день описания в дневнике; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
		Высокий (отлично)	выполнены все требования к написанию и защите дневника: описаны работы в лаборатории согласно полученному заданию; изложены фактически полученные результаты в ходе прохождения практики; имеется полное заключение студента по практике, выдержана форма ведения дневника, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 ПК-4 ПК-5	Отчет	Низкий (неудовлетворительно)	вопросы не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание проблемы, при ответе на защите отчета обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует
		Пороговый (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к оформлению отчета. В частности: работы в лаборатории согласно полученному заданию освещена лишь частично; допущены ошибки в фактически полученных результатах в ходе прохождения практики или при ответе на дополнительные вопросы; на защите отчета ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный ответ
		Базовый (хорошо)	основные требования к отчету и его

			защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём отчета; имеются упущения в оформлении, на защите отсчета ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
		Высокий (отлично)	выполнены все требования к написанию и защите отчета: описаны работы в лаборатории согласно полученному заданию; изложены фактически полученные результаты в ходе прохождения практики; имеется полное заключение студента по практике, выдержана форма ведения отчета, соблюдены требования к внешнему оформлению, на защите отчета ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 ПК-4 ПК-5	Устный доклад	зачтено	• Доклад полный и правильный на основании изученных знаний и умений; • материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; • методика исследования выдержана, соответствует заявленной теме исследования; • ответы на вопросы показывают владение студентом темой и методикой исследования, при этом могут быть допущены несущественные ошибки, исправленные по требованию руководителя
		Не зачтено	• Доклад отсутствует или неполный,

			несвязный; · ответы на вопросы неудовлетворительны или отсутствуют; доклад полный, но при защите обнаружено непонимание студентом основного содержания работы по заявленной теме или допущены существенные ошибки в методике исследования.
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 ПК-4 ПК-5	Дифференцированный зачет	2 «неудовлетворительно» *или* «не зачтено	· **продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций ниже 0,5** – не выполнил намеченный объем работы в соответствии с программой практики; – обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач; – продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры, нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации – базы практики; – не умеет анализировать результаты исследовательской деятельности; – во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность или низкую активность (не являлся на консультации; не предъявлял руководителю отчетность по этапам работы в назначенный срок); – отсутствовал на базе практики без уважительной причины; – не сдал в установленные сроки отчетную документацию; – не предоставил доклад на отчетной конференции или предоставил доклад, не соответствующий критериям.
		3 «удовлетворительно» *или* «зачтено»	· **продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,5 до 0,59** – выполнил весь объем работы,

			требуемый программой практики; – не всегда демонстрирует умение применять теоретические знания на практике; – допускает ошибки в планировании и проведении исследовательской деятельности; – не проявляет инициативы при решении исследовательских задач
		4 «хорошо» *или* «зачтено»	· **продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,6 до 0,69** – выполнил в срок весь объем работы, требуемый программой практики; – умеет определять задачи исследования и способы их решения; – проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки; – владеет теоретическими знаниями, но допускает неточности
		5 «отлично» *или* «зачтено»	· **продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,7 до 1** – выполнил в срок и на высоком уровне весь объем работы, требуемый программой практики; – владеет теоретическими знаниями на высоком уровне; – умеет правильно определять и эффективно осуществлять цели и задачи исследования; – проявляет в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень общей и профессиональной культуры, пунктуальность; – заполняет дневник своевременно и полно, представляет достоверные результаты.

5.2 Промежуточная аттестация студентов по практике

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе прохождения практики. Формой промежуточной аттестации по практике является зачёт с оценкой.

Для оценивания результатов прохождения практики применяется следующие критерии оценивания.

Оценка 2 «неудовлетворительно» или «не зачтено выставляется студенту, если:

- продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций ниже 0,5

– не выполнил намеченный объем работы в соответствии с программой практики;
– обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач;
–продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры, нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации – базы практики;
– не умеет анализировать результаты исследовательской деятельности;
– во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность или низкую активность (не являлся на консультации; не предъявлял руководителю отчетность по этапам работы в назначенный срок);
– отсутствовал на базе практики без уважительной причины;
– не сдал в установленные сроки отчетную документацию;
– не предоставил доклад на отчетной конференции или предоставил доклад, не соответствующий критериям.

Оценка 3 «удовлетворительно» или «зачтено выставляется студенту, если:

- продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,5 до 0,59

– выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;
– не всегда демонстрирует умение применять теоретические знания на практике;
– допускает ошибки в планировании и проведении исследовательской деятельности;
– не проявляет инициативы при решении исследовательских задач

Оценка 4 «хорошо» или «зачтено выставляется студенту, если:

- продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,6 до 0,69

– выполнил в срок весь объем работы, требуемый программой практики;
– умеет определять задачи исследования и способы их решения;
– проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки;
– владеет теоретическими знаниями, но допускает неточности

Оценка 5 «отлично» или «зачтено выставляется студенту, если:

- продемонстрировал коэффициент сформированности компетенций от 0,7 до 1

– выполнил в срок и на высоком уровне весь объем работы, требуемый программой практики;
– владеет теоретическими знаниями на высоком уровне;
– умеет правильно определять и эффективно осуществлять цели и задачи исследования;
– проявляет в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень общей и профессиональной культуры, пунктуальность;
– заполняет дневник своевременно и полно, представляет достоверные результаты.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-4, ПК-5.

Тесты содержат следующие типы заданий

Тип задания	Задание задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, индикаторами достижения которой является:	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные

	варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

Задание 1. Вам поставлена задача «Определить источник загрязнения водоема ионами железа (III)». Какой из перечней лучше всего отражает базовые составляющие этой аналитической задачи?
1) Купить дорогой спектрометр, взять пробы по всему водоему, написать статью.
2) а) Провести количественный анализ содержания Fe^{3+} в воде в разных точках; б) Провести анализ возможных источников (промстоки, грунтовые воды) на Fe^{3+}; в) Сравнить полученные данные (включая возможные примеси-маркеры) и установить корреляцию.
3) Сравнить цвет воды с эталоном, измерить pH, сделать вывод на основе литературы.
4) Провести один анализ в центре водоема и на основе результата выдвинуть гипотезу.
Ответ: 2

Задание 2. Для установления фальсификации молока (разбавление водой) вам необходимо выбрать наиболее информативный показатель. Как вы проранжируете предложенную информацию по степени её важности для решения задачи (от наиболее к наименее важной)?
А) Данные о производителе молока.
Б) Референсные значения плотности, электропроводности или содержания лактозы в натуральном молоке.
В) Результаты измерения выбранного физико-химического показателя в исследуемой пробе.
Г) Стоимость анализа.
1) А, Б, В, Г
2) Б, В, А, Г
3) В, Г, Б, А
4) Г, А, Б, В
Ответ: 2
Задание 3. При титровании слабой кислоты сильным основанием вы столкнулись с размытой точкой эквивалентности. Рассматривая варианты решения, вы оцениваете достоинства и недостатки метода потенциометрического титрования вместо визуальной индикации. Какой вывод является наиболее обоснованным?
1) Это всегда лучший выбор, так как он самый современный.
2) Это бесполезно, так как усложняет анализ.
3) Достоинство: метод позволяет точно определить точку эквивалентности по скачку pH, не завися от цвета раствора. Недостаток: требует наличия pH-метра, калибровки электродов и более длительного времени.
4) Его главный недостаток — он не описан в учебнике.
Ответ: 3

Задание 4. Утверждение: «Для поиска официальной, валидированной методики анализа бенз(а)пирена в почвах наиболее эффективным типом запроса в специализированной базе данных будет "экология + загрязнение + здоровье"».
1) Верно.
2) Неверно.
Ответ: 2

Задание 5. Утверждение: «Фразы в отчете: "Прибор выдал значение 10.5 мг/л" (Факт) и "Это значение является опасно высоким" (Интерпретация/Оценка) — демонстрируют корректное разделение информации».
1) Верно.
2) Неверно.
Ответ: 1

Задание 6. Вы получили отчет от коллеги о содержании свинца в пробах. Какие ТРИ элемента из списка являются интерпретациями или оценками, а не голыми фактами?
1) «Полученные данные свидетельствуют о сильном техногенном влиянии
2) «Концентрация свинца в пробе №1 составила 2.3±0.2 ПДК.»
3) «Ситуацию можно охарактеризовать как критическую.»
4) «Вероятно, источником является близлежащее автомобильное шоссе.»
5) «Измерения проводились методом атомно-абсорбционной спектрометрии.»
6) «Массовая концентрация составила 0.05 мг/л.»
Ответ: 1,3,4

Задание 7. Перед вами стоит задача выбрать метод для серийного определения микроколичеств меди (Cu^{2+}) в природной воде. Оценивая возможные варианты, какие ТРИ фактора являются ключевыми для сравнения их достоинств и недостатков в данном контексте?
1) Предел обнаружения метода.
2) Селективность метода в присутствии других ионов (Fe^{3+}, Zn^{2+}).
3) Цвет реактивов, используемых в методе.
4) Пропускная способность (скорость анализа одной пробы).
5) Популярность метода в социальных сетях.
6) Личные предпочтения руководителя практики 20-летней давности.
Ответ: 1,2,4

Задание 8. Установите соответствие между типом информационного запроса для решения аналитической задачи и наиболее подходящим источником информации.

Тип запроса	Источник информации
1. Необходимо найти официальную, юридически значимую методику анализа	А. Сборник "ПНД Ф" (Федеральные нормы), ГОСТ, методические указания Роспотребнадзора.
2. Требуется понять теоретические основы и ограничения нового метода (например, ВЭЖХ-МС/МС).	Б. Научные обзоры в рецензируемых журналах (например, "Journal of Chromatography A", "Аналитика и контроль").
3. Нужны свежие (за последний год) исследовательские данные по новой группе загрязнителей.	В. Базы данных научных статей (Scopus, Web of Science, РИНЦ) с фильтром по дате
4. Требуется оперативно найти физико-химические константы (константы устойчивости, длины волн).	Г. Справочники по аналитической химии (например, справочник Лурье), базы данных химических веществ (PubChem).

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

Задание 9. Установите соответствие между этапом аналитической задачи и системным действием, которое на нем выполняется.

Этап решения аналитической задачи	Системное действие / Рассматриваемый

	вариант
1. Выделение базовых составляющих задачи "Провести валидацию методики".	А. Декомпозиция на подзадачи: оценка правильности, прецизионности, предела обнаружения, линейности и др. |
2. Поиск и отбор информации	Б. Критическое сравнение нескольких валидированных методик из разных источников.
3. Оценка возможных вариантов решения	В. Взвешивание «за» и «против»: например, выбор между фотометрией и ААС по критериям стоимости, точности, доступности.
4. Формирование выводов	Г. Аргументация на основе обработанных данных, отделение установленных фактов от предположений.

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 10. Восстановите логическую последовательность системного подхода к решению задачи: «Объяснить расхождение между результатами параллельных определений, полученных двумя лаборантами».

1) Проверить исходные данные и расчеты.
2) Выдвинуть гипотезы (разная техника отбора аликвот, различие в настройке прибора, человеческий фактор).
3) Сформулировать проблему: наличие статистически значимого расхождения.
4) Провести эксперимент для проверки гипотез (например, совместное выполнение анализа).
5) Сделать вывод о наиболее вероятной причине и предложить корректирующие действия.

Ответ: 3) →1) →2) → 4) → 5)

Задание 11. Установите правильную последовательность работы с информацией при подготовке заключения по анализу.

1) Сравнить фактические данные с нормативными значениями (ПДК, ГОСТ).
2) Отфильтровать и систематизировать только фактические данные (цифры, условия проведения анализа).
3) Сформулировать оценочные суждения («норма», «превышение», «высокий риск»).
4) Подкрепить каждое суждение аргументами из п.а.
5) Отделить в исходном отчете факты ("содержание = X") от уже имеющихся интерпретаций автора отчета.

Ответ: 5) → 2) → 1) → 3) → 4)

Задание 12. Задача: «Подобрать метод для качественного обнаружения ионов хлора (Cl^-) в растворе». Назовите один аналитический метод для поиска подробностей в литературе.

Ответ: аргентометрия

Задание 13. При выборе между титриметрическим и фотометрическим методом определения компонента вам важно, чтобы метод был быстрым, но не требовал дорогого оборудования. Какое основное достоинство этого метода?

Ответ: стоимость оборудования

Задание 14. Вам представлены два фрагмента текста по итогам анализа воды.

Текст А: «Мы нашли какую-то гадость в воде. Её там много. Всем будет плохо. Я это чувствую.»
Текст Б: «По данным ИСП-МС анализа, концентрация кадмия (Cd) составила 0.003 мг/л при ПДК 0.001 мг/л. Превышение ПДК в 3 раза зафиксировано в точке отбора №5.»
Задание: 1) Проведите критический анализ, выделив факты, мнения, оценки и интерпретации в каждом тексте. 2) Сформируйте собственное аргументированное суждение о том, какой текст представляет профессиональную информацию и почему.

Ответ:
1. Текст А: Не содержит фактов. «Какую-то гадость» — неопределенное мнение. «Много» — субъективная оценка без критерия. «Будет плохо» — эмоциональная интерпретация. «Чувствую» — указание на необъективность.
2. Текст Б: Факты: концентрация Cd = 0.003 мг/л, ПДК = 0.001 мг/л, точка отбора №5. Интерпретация/Оценка: «Превышение ПДК в 3 раза» — это оценка, но строго вытекающая из сравнения двух фактов и потому аргументированная.
3. Суждение: Профессиональную информацию представляет Текст Б. Он оперирует конкретными, проверяемыми данными (фактами), называет метод анализа (ИСП-МС) и параметр (Cd). Оценка строится на сопоставлении с законодательной нормой (ПДК), что делает ее объективной и значимой для принятия решений. Текст А является эмоциональным и неинформативным.

Задание 15. На практике вам нужно определить содержание железа в 50 пробах. Доступны два варианта:
Вариант 1: Фотоколориметрия с сульфосалициловой кислотой. Требует длительной пробоподготовки каждой пробы (маскирование мешающих ионов), но прибор есть в лаборатории.
Вариант 2: Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС). Прямое измерение, высокая скорость после калибровки. Но прибор сломан, его ремонт займет неделю, а срок сдачи результатов — 3 дня.
Задание: Рассмотрите возможные варианты решения поставленной задачи (не только два указанных). Оцените их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия цели (получить точные результаты в срок) и предложите наиболее рациональный план действий. Аргументируйте.

Примерный ответ-ключ:
Вариант 1 (Фотометрия):
Достоинства: Оборудование доступно, метод хорошо известен.
Недостатки: Очень большая трудоемкость (50 проб длительная подготовка), высокий риск ошибки из-за человеческого фактора и усталости, есть риск не уложиться в 3 дня.
Вариант 2 (ААС):
Достоинства: Точный, быстрый, менее трудоемкий.
Недостатки: Недоступен в требуемые сроки. Ожидание ремонта автоматически означает срыв дедлайна.
Возможные другие варианты и оценка:
Вариант 3: Найти другую лабораторию с работающим ААС для аутсорсинга анализа.
Достоинства: Высокая скорость и точность.
Недостатки: Стоимость, необходимость оперативного согласования.
Вариант 4: Оптимизировать фотометрический метод (упростить пробоподготовку, если позволяет матрица проб, автоматизировать отбор аликвот).
Достоинства: В рамках имеющихся ресурсов.
Недостатки: Требует быстрой экспериментальной проверки, риск потери точности.

Рациональный план действий и аргументация:

1. Немедленно оценить возможность Варианта 3 (аутсорсинг): запросить коммерческое предложение и сроки у смежной лаборатории. Это самый надежный путь для соблюдения и качества, и сроков, если бюджет позволяет.
2. Параллельно начать работу по Варианту 1 (фотометрия) с оптимизацией (Вариант 4): провести срочное пилотное исследование на 2-3 пробах, чтобы оценить реальное время и возможность упрощения протокола.
3. Принять решение на основе полученной информации: если аутсорсинг возможен и быстр — выбрать его. Если нет — мобилизовать все человеческие ресурсы на фотометрию, организовав работу в смены, с обязательным введением контрольных проб для контроля качества в условиях аврала. Приоритет: получить результаты в срок, но не ценой грубой потери достоверности.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, индикаторами достижения которой является:	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. • УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. • УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. • УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

Задание1. Целью проекта является оценка сезонного загрязнения водоема нитратами. Какой из следующих перечней задач НАИБОЛЕЕ точно соответствует этой цели и логически связан?

1) а) Взять одну пробу воды в июне; б) Провести анализ на нитраты; в) Оформить отчет.
2) а) Определить точки отбора проб с учетом течений и источников загрязнения; б) Провести отбор проб в разные сезоны года; в) Провести химический анализ проб на содержание нитратов; г) Сравнить полученные данные с ПДК и между собой.
3) а) Изучить литературу по методам анализа нитратов; б) Купить необходимое оборудование; в) Провести анализ всех проб за один день.
4) а) Провести анализ воды на все возможные загрязнители; б) Построить графики; в) Сделать вывод о чистоте водоема.

Ответ: 2

Задание 2. При планировании мониторинга атмосферного воздуха на содержание SO2 вы предлагаете использовать метод с меньшей точностью, но высокой скоростью и мобильностью для экспресс-оценки. Какой критерий является ОСНОВНЫМ для оценки этого способа в рамках цели проекта?

1) Стоимость оборудования.
2) Соответствие цели быстрого картографирования зон загрязнения.

3) Сложность освоения метода лаборантом.
4) Наличие методики в аттестованном виде.
Ответ: 2

Задание 3. Вы планируете выполнить задачу по определению тяжелых металлов в почве силами своей лабораторной группы. Какое из перечисленных условий является ВНУТРЕННИМ ограничением, которое необходимо учесть в первую очередь при планировании?
1) Действующие СанПиН на содержание металлов в почве.
2) Наличие в лаборатории только атомно-абсорбционного спектрометра, в то время как для некоторых металлов необходим масс-спектрометр.
3) Сроки сдачи отчета заказчику.
4) Погодные условия для отбора проб.
Ответ: 2
Задание 4. Утверждение: «Если целью является "Определение эффективности работы нового фильтра на выбросах ТЭЦ", то задача "Провести социологический опрос жителей близлежащих домов" является напрямую вытекающей и обязательной для этой цели».
1) Верно.
2) Неверно.
Ответ: 2

Задание 5. Утверждение: «Если в процессе выполнения анализа проб на нефтепродукты калибровочный график показал неприемлемо низкий коэффициент корреляции ($R^2 < 0.98$), корректным действием в зоне своей ответственности будет проигнорировать это и использовать график от прошлого месяца для расчетов, чтобы уложиться в срок».
1) Верно.
2) Неверно.
Ответ: 2

Задание 6. Цель: «Разработать программу экоаналитического контроля территории бывшего химзавода». Какие из предложенных способов решения задач будут соответствовать этой цели? (Выберите ТРИ варианта)
1) Предложить провести только визуальный осмотр территории.
2) На основе исторических данных выделить приоритетные загрязнители (например, хлорорганические соединения, тяжелые металлы).
3) Предложить использовать стандартизованные методы анализа (ГОСТ, ПНД Ф) для обеспечения достоверности и юридической значимости результатов.
4) Рекомендовать анализировать только состав атмосферного воздуха.
5) Предложить схему опробования, включающую почву, грунтовые и поверхностные воды.
6) Ожидать, что все необходимое оборудование будет разработано в рамках этого же проекта.
Ответ: 2,3,6

Задание 7. При планировании реализации задачи «Провести квартальный мониторинг качества речной воды по 10 показателям» необходимо учесть ресурсы и ограничения. Какие ТРИ пункта из списка являются КЛЮЧЕВЫМИ для реалистичного планирования?
1) Трудоемкость каждого анализа в человеко-часах.
2) Любимый цвет покраски стен в лаборатории.
3) Наличие реактивов, стандартных образцов и расходных материалов.

4) График работы смежного отдела.
5) Пропускная способность и загруженность аналитического оборудования (ХПК, ВЭЖХ, ААС).
6) Личные планы руководителя на отпуск.

Ответ: 1,3,6

Задание 8. Установите соответствие между выявленной проблемой при выполнении задачи и адекватной корректирующей мерой.

Выявленная проблема в ходе выполнения задачи	Корректирующая мера
1. Отобранные пробы снега для оценки атмосферных выпадений растаяли из-за сбоя в холодильнике.	А. Внести в протокол комментарий об условиях хранения и интерпретировать результаты с учетом возможного изменения концентраций
2. Полученные значения ХПК оказались систематически ниже фоновых, что противоречит другим данным.	Б. Проверить правильность приготовления титранта, калибровку прибора, повторить анализ с контрольной пробой
3. Полевой экспресс-тест показал превышение ПДК по свинцу, но лабораторное подтверждение займет 2 недели.	В. Немедленно проинформировать заказчика о предварительных данных, указав на предварительный характер метода
4. Сроки отбора проб сдвинулись из-за поломки пробоотборника	Г. Оперативно арендовать или заменить оборудование, пересмотреть календарный график на последующие этапы

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 9. Установите соответствие между формой представления результатов проекта и ее целевым назначением.

Форма представления результатов	Целевое назначение (предложение по использованию)
1. Научно-технический отчет с полными протоколами анализов, статистической обработкой, оценкой погрешности.	А. Для передачи в надзорные органы (Роспотребнадзор, Росприроднадзор) как доказательный документ
2. Интерактивная карта-схема с цветовой кодировкой уровней загрязнения.	Б. Для визуального и понятного информирования общественности или неспециалистов (администрация, жители).
3. Статья в рецензируемом научном журнале.	В. Для обмена новыми знаниями в научном сообществе, анализа долгосрочных тенденций
4. Рекомендации по доочистке грунтовых вод с технико-экономическим обоснованием	Г. Для практического применения с целью ликвидации выявленного загрязнения

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 10. Восстановите логическую последовательность этапов планирования проекта для цели «Оценить эффективность системы очистки сточных вод предприятия за I квартал». Начните с постановки задачи.

1) Составить график отбора проб на входе и выходе очистных сооружений три раза в месяц.
2) Определить перечень контролируемых показателей, соответствующих специфике стоков предприятия (например, БПК, ХПК, взвешенные вещества, специфические загрязнители).
3) Сформулировать задачу: «Получить и сравнить данные о составе сточных вод до и после очистки за январь-март».
4) Рассчитать необходимое количество реактивов и подготовить план-заявку на их приобретение.
5) Запланировать проведение параллельных определений для обеспечения достоверности результатов.
Ответ: 3) → 2) → 1) → 4) → 5)

Задание 11. Установите правильную последовательность действий после завершения полевого и лабораторного этапов проекта.
1) Сформулировать выводы о степени загрязнения и соответствия/несоответствия нормам.
2) Провести статистическую обработку данных (рассчитать средние, отклонения).
3) Систематизировать полученные цифровые данные в таблицы.
4) Подготовить презентацию для заказчика с ключевыми выводами и визуализацией.
5) Сравнить полученные результаты с фоновыми значениями и установленными ПДК.
Ответ: 3) → 2) → 5) → 1) → 4)

Задание 12. Цель проекта: «Разработать и апробировать методику отбора проб атмосферного воздуха для анализа летучих органических соединений (ЛОС) в городской среде». Назовите одну ключевую задачу, которая логически вытекает из этой цели.
Ответ: отбор проб

Задание 13. Вам поручено выполнить серию из 50 анализов почвы на содержание цинка методом ААС. Один анализ занимает 15 минут работы прибора. Прибор доступен 4 часа в день. Какое МИНИМАЛЬНОЕ количество рабочих дней потребуется для выполнения только инструментальной части измерений? (Ответ дайте цифрой).
Ответ: 4

Задание 14. Цель: «Оценить пригодность воды из родника для хозяйственно-питьевого использования».
Часть А: Предложите структуру краткого заключения (резюме) по итогам такого проекта для размещения на информационном щите у родника. Какая информация должна быть в нем обязательно? (3-4 пункта).
Часть Б: Какие возможности совершенствования мониторинга вы могли бы предложить по итогам выполненной работы?

Примерный ответ:
Часть А: Структура краткого заключения на информационном щите

Информация должна быть максимально доступной, наглядной и отвечающей главному вопросу жителей: «Можно ли пить эту воду?».
1. Общий вердикт и статус пригодности: Крупным шрифтом и с использованием интуитивно понятных символов (например, ✅/❌, цветовая индикация). Например: «По результатам исследований [дата] вода НЕ ПРИГОДНА для питья без кипячения» или «Вода соответствует нормам по основным показателям».

2. Ключевые проверенные параметры с результатами: В виде простой таблицы или списка с указанием норматива. Обязательно:
Микробиологические показатели (общие колиформные бактерии).
Химические показатели: нитраты, общая жесткость, возможно, железо, марганец (то, что чаще всего вызывает проблемы в родниках).
3. Рекомендации для населения: Четкие и конкретные указания на основе вердикта.
Если вода пригодна: «Рекомендуется употреблять после кипячения».
Если не пригодна: «Запрещено использовать для питья и приготовления пищи. Может быть использована для технических целей (полив, мытье)».
Важно: Указание, что состояние родника может меняться, и заключение действительно на дату отбора проб.
Часть Б: Возможности совершенствования мониторинга

По итогам первичной оценки можно предложить следующие шаги для развития системы контроля:
1. Расширение перечня контролируемых веществ: На основе анализа потенциальных источников загрязнения в округе (сельхозугодья, дороги, промышленные зоны) предложить включить в программу мониторинга специфические загрязнители (пестициды, тяжелые металлы, ПАВ).
2. Повышение частоты и репрезентативности отбора проб:
Установить регулярный отбор проб (ежеквартально или ежемесячно), особенно в периоды паводка и активного применения удобрений.
Определить критические точки для отбора (не только выход воды, но и точки выше по гипотетическому пути фильтрации).
3. Внедрение инструментов оперативного контроля: Установка простых датчиков для непрерывного мониторинга физико-химических показателей (мутность, pH, электропроводность), которые могут служить индикаторами резкого изменения состояния воды.
4. Создание публичного реестра/онлайн-мониторинга: Размещение актуальных результатов анализов на сайте муниципалитета или через QR-код на самом щите для обеспечения прозрачности и своевременного информирования.

Задание 15. Вы отвечаете за этап «Пробоподготовка почвенных проб для определения пестицидов». В процессе вы обнаруживаете, что партия используемых для экстракции химических растворителей имеет несоответствующую паспорту чистоту (по данным ВЭЖХ-анализа), что может привести к ложным результатам. Сроки поджимают. Опишите ваши действия: а) в зоне своей ответственности; б) с привлечением руководителя проекта. Каков приоритет: сроки или достоверность результатов в данном контексте?
Ответ:
а) Действия в зоне своей ответственности:
1. Немедленная остановка работ: прекращаю использование данной партии растворителей для пробоподготовки. Изолирую её от другой химии, пометив как «брак/на проверке».
2. Документирование несоответствия: фиксирую факт в лабораторном журнале: номер партии растворителей, дата обнаружения, суть несоответствия (ссылка на протокол ВЭЖХ-анализа), номера проб, для которых этот растворитель уже был использован.
3. Оценка альтернатив: проверяю наличие другой партии чистых растворителей, пригодных для работы. Если альтернатива есть, начинаю работу с новой партией, предварительно убедившись в её качестве (проверка паспорта, при необходимости — экспресс-тест). Если альтернативы нет, готовлю четкое описание проблемы для руководителя.

б) Действия с привлечением руководителя проекта:
1. Срочное информирование: немедленно сообщаю руководителю о проблеме в устной форме, с последующим письменным отчетом (email, служебная записка). В отчете указываю:
Суть проблемы и её влияние на результаты.
Номера потенциально скомпрометированных проб.
Предложение по решению (например, повтор пробоподготовки для этих проб с чистым растворителем).
Оценка влияния на сроки.
2. Предложение плана действий: совместно с руководителем вырабатываем решение:
Идеальный вариант: закупка/использование новой партии растворителей и повторение этапа пробоподготовки для всех затронутых проб.
Вариант под контролем: если сроки критичны и переделать все невозможно, можно предложить провести выборочную повторную пробоподготовку и анализ для части проб (контрольных и наиболее важных) новым растворителем, чтобы оценить степень влияния помехи. Это должно быть санкционировано руководителем с полным пониманием рисков. Все результаты, полученные с бракованным растворителем, должны быть помечены как недостоверные.
3. Коммуникация с заказчиком: Информирование заказчика о возможном срыве сроков или необходимости перепроверки части данных — это зона ответственности руководителя. Я обеспечиваю его всей технической информацией для такого разговора.
Приоритет: достоверность результатов.
Обоснование: В контексте аналитической химии, особенно при определении следовых количеств загрязнителей (пестицидов), достоверность результатов является безусловным приоритетом. Выдача недостоверных данных из-за известного дефекта реактива — грубое нарушение профессиональной этики и, часто, законодательных требований (если работа ведётся в аккредитованной лаборатории). Это может привести к:
Принятию неверных решений заказчиком на основе ложных данных.
Юридическим и репутационным рискам для лаборатории/организации.
Необходимости полного повторения работы в будущем с ещё большими затратами.

Сроки являются важным, но вторичным фактором. Правильный путь — честно оценить задержку, сообщить о ней заказчику, предложить план по её минимизации и выполнить работу качественно. В долгосрочной перспективе репутация надёжного исполнителя, который не идёт на компромиссы в отношении качества, важнее, чем соблюдение сроков в одном конкретном проекте.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, индикаторами достижения которой является:	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников; УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе; УК-3.4. Осуществляет обмен информацией,

	знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат;

Задание 1. Что является ключевым в определении своей роли в команде аналитической лаборатории?
1) Требовать руководящую должность, так как у вас больше опыта.
2) Пассивно выполнять только указания руководителя.
3) Исходить из стратегии сотрудничества и общих целей задачи.
4) Работать полностью автономно, избегая обсуждений.
Ответ: 3

Задание 2. При распределении обязанностей в группе по валидации методики вы должны:
1) Учитывать только свои сильные стороны.
2) Учитывать опыт, загруженность и интересы других членов команды.
3) Доверить все сложные этапы самому опытному сотруднику.
4) Игнорировать мнение менее опытных коллег.
Ответ: 2

Задание 3. Проанализировав возможные последствия своих действий в командной работе, вы понимаете, что:
1) Это необязательно, если работа выполнена в срок.
2) Это помогает избежать конфликтов и улучшить общий результат.
3) Анализ последствий — обязанность только руководителя.
4) Личные действия не влияют на работу команды.
Ответ: 2

Задание 4. Для эффективного обмена знаниями в команде достаточно лишь высказать свои идеи, не обсуждая предложения других.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 5. Соблюдение установленных правил работы в лаборатории (например, ведение лабораторного журнала) является частью личной ответственности за результат
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Какие действия соответствуют принципам продуктивного социального взаимодействия в аналитической команде?
1) Регулярное информирование коллег о ходе своей части работы.
2) Критика идей коллег без аргументации.
3) Анализ возможных последствий своих решений для общего процесса.
4) Игнорирование замечаний менее опытных сотрудников.
5) Совместное обсуждение плана перед началом серии анализов.
6) Выполнение работы в одиночку, чтобы не отвлекаться.
Ответ: 1, 3, 5

Задание 7. «Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды» проявляется, когда аналитик:

1) Проводит мини-инструктаж по новой методике для стажёра.
2) Делится результатами калибровки с коллегой, выполняющим параллельные определения.
3) Скрывает ошибку в данных, чтобы не подводить команду.
4) Участвует в обсуждении причин расхождения результатов в группе.
5) Отказывается от помощи, чтобы самостоятельно разобраться.
6) Предлагает использовать более точный прибор, основываясь на своём прошлом опыте.

Ответ: 1, 2, 4

Задание 8. *Установите соответствие между ситуацией в практике и индикатором*:

Ситуации:	Индикаторы:
1) Аналитик предлагает распределить этапы валидации методики с учётом специализации каждого.	А) Определяет свою роль исходя из стратегии сотрудничества.
2) Перед утверждением протокола команда обсуждает все полученные данные и возможные источники погрешностей.	Б) Оценивает идеи других для достижения цели.
3) Аналитик задерживается после работы, чтобы закончить свою часть и не срывать сроки сдачи отчёта.	В) Личная ответственность за результат.
4) При разногласиях в интерпретации хроматограммы аналитик предлагает совместно провести дополнительный эксперимент.	Г) Анализирует последствия и строит продуктивное взаимодействие.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между действием аналитика и нарушаемым/реализуемым индикатором:

Действия:	Индикаторы:
1) Игнорирование стандартных операционных процедур (СОП) лаборатории для ускорения работы.	А) Учитывает особенности и интересы других.
2) Корректировка своего графика с учётом этапов работы других членов команды.	Б) Не соблюдает установленные правила).
3) Отказ обсуждать методические вопросы с коллегами, ссылаясь на свою компетентность.	В) Не осуществляет обмен знаниями.
4) Активное участие в «мозговом штурме» по выбору метода анализа.	Г) Обмен опытом для достижения цели.

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 – Г

Задание 10. *Расположите этапы эффективного командного взаимодействия при выполнении производственного задания «Провести анализ серии образцов на содержание металлов» в логическом порядке:*

1) Обсуждение и утверждение общего плана работы и сроков.
2) Распределение ролей (подготовка реактивов, калибровка прибора, проведение измерений, статистическая обработка).
3) Ежедневный краткий отчёт каждого о ходе этапов и обсуждение проблем.
4) Совместная интерпретация результатов и подготовка итогового протокола.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

Задание 11. Расположите в правильной последовательности шаги для разрешения конфликта в команде, связанного с различной интерпретацией аналитических данных:

1) Выслушать аргументы всех сторон.

2) Предложить провести дополнительный контрольный эксперимент для проверки гипотез.

3) Совместно проанализировать возможные причины расхождений (методические, приборные, человеческий фактор).

4) Прийти к консенсусу и зафиксировать решение в лабораторном журнале.

Ответ: 1 → 3 → 2 → 4

Задание 12. *Какой минимальный вклад в командную работу должен обеспечить каждый член команды аналитиков?*

Ответ: Соблюдение правил (норм, СОП) и личная ответственность за свой участок работы.

Задание 13. *Назовите один из способов, как аналитик может учесть интересы других участников команды при планировании рабочего дня?*

Ответ: Согласовать время использования общего оборудования (например, хроматографа) или учесть сменный график коллег при передаче образцов.

Задание 14. Опишите конкретную ситуацию из производственной практики (или смоделируйте), в которой вы проявили бы индикатор «Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других». Какие действия вы предпримете и какой результат ожидаете?

Примерный ответ:

Ситуация: При освоении нового метода ВЭЖХ коллега предложил изменить градиент элюирования для ускорения анализа, но я знал из литературы о риске ухудшения разделения.

Действия: Предложил провести совместное обсуждение, изучили паспорта стандартов, оценили идею коллеги, решили сначала провести пробный анализ на стандартной смеси с изменённым градиентом.

Ожидаемый результат: Находим оптимальный компромисс между скоростью и качеством разделения, укрепляем взаимопонимание в команде.

Задание 15. *Проанализируйте важность индикатора «Анализирует возможные последствия личных действий…» для работы в аналитической лаборатории. Приведите пример, когда игнорирование этого индикатора может привести к серьёзным негативным последствиям для коллектива и результатов работы.*

Примерный ответ:

Важность: Аналитическая химия требует точности и воспроизводимости; несогласованные действия одного сотрудника могут поставить под сомнение результаты всей серии опытов, привести к порче образцов, поломке оборудования, срыву сроков.

Пример: Аналитик, не предупредив коллег, изменяет настройки спектрофотометра (щель, скорость сканирования) для «ускорения» своей серии измерений. В результате последующие измерения, проведённые другими членами команды в предположении стандартных условий, дают несопоставимые данные, что выявляется лишь при статистической обработке, и всю серию экспериментов приходится повторять, теряя время и реактивы. Это подрывает доверие в команде и снижает общую эффективность лаборатории.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, индикаторами достижения которой является:	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

Задание 1. *Систематизация результатов химического эксперимента на этапе производственной практики обязательно включает:*
1) Только запись сырых данных в журнал.
2) Перевод всех единиц измерения в систему СИ.
3) Приведение данных в таблицы, построение графиков, расчет статистических параметров (среднее, стандартное отклонение).
4) Публикацию предварительных выводов в научных сетях.
Ответ: 3

Задание 2. *Интерпретация результатов собственных измерений содержания ионов металла методом ААС предполагает:*
1) Простое сравнение полученного сигнала с паспортными данными прибора.
2) Сопоставление результатов с теорией метода (закон Ламберта-Бера для оптических методов), учет возможных интерференций, обсуждение точности.
3) Замену выбросов в данных на более правдоподобные значения без отметки в журнале.
4) Использование для объяснения только классической химии, игнорируя современные представления.
Ответ: 2

Задание 3. Формулировка заключения по результатам анализа должна:
1) Быть максимально общей, чтобы охватить все возможные варианты.
2) Четко соотноситься с поставленной целью, основываться на представленных данных и указывать на возможные источники неопределенности.
3) Подтверждать изначально ожидаемый результат, даже если данные этому противоречат.
4) Содержать только положительные оценки проведенной работы.
Ответ: 2

Задание 4. Расчет процента относительного стандартного отклонения (RSD) для серии параллельных измерений является частью систематизации и анализа результатов.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 5. *При интерпретации неожиданно высокого результата в титриметрическом анализе (ОПК-1.2) достаточно указать, что «метод дал погрешность», не предлагая конкретных химических или методических причин.*

1) Верно
2) Неверно

Ответ:

Задание 6. *Какие действия относятся к этапу систематизации результатов эксперимента по определению pH серии буферных растворов?*

1) Запись показаний pH-метра для каждого раствора в таблицу.
2) Построение графика зависимости показаний прибора от теоретического значения pH.
3) Выдвижение гипотезы о природе буферной емкости.
4) Расчет средней величины и стандартного отклонения для трех измерений одного раствора.
5) Написание выводов о пригодности электрода.
6) Заказ нового реактива из-за сомнений в его чистоте.

Ответ: 1, 2, 4

Задание 7. *Интерпретация данных хроматографического анализа может включать:*

1) Объяснение уширения пиков с позиций теории эффективности хроматографической колонки.
2) Идентификацию пиков по времени удерживания с использованием данных для стандартных веществ.
3) Обсуждение возможного наличия соэлюирующих веществ (интерференций).
4) Рекомендацию утилизировать образцы сразу после анализа.
5) Предположение о химической природе неизвестного пика на основе его удерживания и данных детектора.
6) Изменение шкалы на хроматограмме для визуального улучшения разделения.

Ответ: 1, 2, 3, 5

Задание 8. *Установите соответствие между этапом работы с данными на практике и индикатором*

Этапы работы:	Индикаторы:
1) Сведение данных калибровки по Fe в таблицу, построение калибровочного графика, расчет уравнения линии и коэффициента корреляции.	А) Систематизирует и анализирует результаты
2) Объяснение нелинейности калибровочной зависимости в области высоких концентраций эффектом самопоглощения в пламени ААС.	Б) Предлагает интерпретацию с использованием теоретических основ.
3) Формулировка итога: «Метод фотометрии с сульфосалициловой кислотой пригоден для определения Fe в данных образцах в диапазоне 1-10 мг/л, RSD < 5%. Наблюдаемое отклонение у образца №3 требует проверки на наличие мешающих ионов».	В) Формулирует заключения и выводы
4) Сравнение полученной концентрации Zn в сточной воде с данными литературного обзора по аналогичным объектам.	Г) Формулирует выводы на основе анализа литературных и собственных данных

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между ситуацией (проблемой/ошибкой) в интерпретации и нарушаемым индикатором:

Ситуации:	Что нарушено:
1) Аналитик получил заниженный результат титрования. В выводе он пишет: «Концентрация вещества X составляет Y г/л», не упоминая о возможной потере части analyte при пробоподготовке.	А) Отсутствует систематизация и полноценный анализ.
2) Результаты гравиметрического анализа представлены в виде неупорядоченных записей на листках, без таблицы, расчетов массы осадка и конечной концентрации.	Б) Неполная интерпретация, игнорирование части теоретической информации.
3) При обсуждении спектра ЯМР нового соединения практикант игнорирует данные о константах спин-спинового взаимодействия, хотя они указаны в спектре.	В) Вывод не отражает всей информации об условиях и ограничениях
4) В отчете сравниваются результаты, полученные в разных условиях (разная температура, разные градуировочные растворы), как сопоставимые.	Г) Некорректное сравнение и, как следствие, ошибочный вывод

Ответ: 1 – В, 2 – А, 3 – Б, 4 – Г

Задание 10. Расположите в правильной логической последовательности этапы работы с результатами количественного анализа после проведения измерений:

1) Проверка на наличие грубых промахов (например, по критерию Q).
2) Расчет концентрации в образцах по калибровочному уравнению.
3) Представление конечного результата с указанием доверительного интервала.
4) Статистическая обработка данных параллельных определений (среднее, стандартное отклонение).

Ответ: 2 → 1 → 4 → 3

Задание 11. Расположите этапы формулирования выводов по задаче «Оценить пригодность методики для анализа реальных образцов» в логическом порядке:

1) Сравнение полученных метрологических характеристик (правильность, прецизионность) с требованиями к методике.
2) Анализ полученных экспериментальных данных (данные по стандартным образцам, повторяемость).
3) Формулировка окончательного вывода о пригодности/непригодности методики для поставленной цели.
4) Обсуждение возможных источников систематических и случайных погрешностей.

Ответ: 2 → 1 → 4 → 3

Задание 12. Назовите два основных статистических параметра, которые необходимо рассчитать при представлении результатов серии параллельных измерений одной пробы.

Ответ: Среднее арифметическое (среднее значение) и стандартное отклонение (или относительное стандартное отклонение).

Задание 13. Какой теоретический закон лежит в основе интерпретации данных фотометрического метода анализа?

Ответ: Закон Бугера-Ламберта-Бера.

Задание 14. Опишите, как вы будете систематизировать, анализировать и интерпретировать результаты эксперимента по построению калибровочного графика в методе атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) для определения меди. В ответе отразите действия, соответствующие индикаторам ОПК-1.1 и ОПК-1.2.

Примерный ответ:

Систематизация (ОПК-1.1): Все измеренные значения абсорбции для калибровочных растворов и холостого опыта сведу в таблицу, где будут колонки: «Заданная концентрация Cu, мг/л», «Измеренная абсорбция», «Скорректированная абсорбция (за вычетом холостого опыта)». Построю калибровочный график в координатах Аскор – С. Рассчитаю методом наименьших квадратов уравнение прямой (угловой коэффициент, отрезок), коэффициент корреляции (R) или детерминации (R^2).

Интерпретация (ОПК-1.2): Проанализирую линейность графика. Высокое значение R^2 (>0.998) будет свидетельствовать о хорошей линейности в выбранном диапазоне. Отклонение точки от линии, особенно в области низких концентраций, может быть связано с пределом обнаружения или нестабильностью источника света. Ненулевой отрезок на оси ординат может указывать на систематический фон или влияние матрицы. На основе полученного уравнения и рассчитанной чувствительности (углового коэффициента) сделаю вывод о пригодности данной градуировки для анализа реальных образцов.

Задание 15. Смоделируйте ситуацию производственной практики: при определении массовой доли влаги в образце почвы методом высушивания два параллельных определения дали заметно различающиеся результаты (8.2% и 9.5%). Опишите ваши действия по анализу возможных причин и сформулируйте вывод для отчета (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

Примерный ответ:

Анализ: Первым делом проверю корректность записи данных, взвешиваний. Рассчитаю разницу между результатами. Использую критерий для грубых промахов (например, Q-критерий) для оценки статистической приемлемости такого расхождения. Пересмотрю протокол пробоподготовки: были ли навески отобраны из одной однородной пробы? Проверю, равномерно ли и до постоянной ли массы велось высушивание в обоих случаях. Возможно, один из тиглей был недосушен перед началом анализа или охлаждался в эксикаторе разное время.

Формулировка вывода: «Полученные результаты параллельных определений массовой доли влаги (8.2% и 9.5%) демонстрируют неудовлетворительную сходимость (RSD ~ 10%), превышающую обычно ожидаемую для данного метода (1-2%). Такое расхождение указывает на вероятную неоднородность анализируемой пробы почвы либо на недостаточную стандартизацию условий высушивания/охлаждения. Для получения надежного результата необходимо повторить анализ с увеличением числа параллельных навесок, взятых из тщательно усредненной пробы, и строгим контролем временных и температурных параметров этапа высушивания. На данном этапе результат следует считать ориентировочным».

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование, индикаторами достижения которой является:	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования;

Задание 1. При работе с концентрированной азотной кислотой на практике в первую очередь необходимо.

1) Надеть защитные очки, халат, перчатки и работать под вытяжным шкафом.
2) Использовать пластиковый стакан для удобства.
3) Разбавить кислоту водой, наливая воду в кислоту.
4) Проверить реактив на запах.
Ответ: 1

Задание 2. Проведение стандартной операции «гравиметрическое определение сульфат-ионов» включает:
1) Только взвешивание исходной навески.
2) Осаждение в виде $BaSO_4$, фильтрование, промывание, прокаливание и взвешивание осадка.
3) Измерение электропроводности раствора.
4) Титрирование кислотой до изменения цвета индикатора.
Ответ: 2

Задание 3. Исследование оптических свойств вещества на серийном спектрофотометре требует от практиканта:
1) Самостоятельной разборки прибора для чистки кюветного отделения.
2) Следования инструкции (стандартной операционной процедуре) по включению, калибровке, выбору длины волны и измерению.
3) Работы без предварительной калибровки прибора, если он использовался сегодня ранее.
4) Использования любой кюветы, даже с царапинами в рабочем слое.
Ответ: 2

Задание 4. Разлитый концентрированный раствор щелочи можно нейтрализовать и убрать, засыпав это место песком, а затем протерев тряпкой без защиты рук.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 5. К стандартным операциям для определения химического состава (ОПК-2.3) относится приготовление титрованного раствора с точной концентрацией.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Какие действия при работе в аналитической лаборатории соответствуют нормам техники безопасности?
1) Хранение склянки с ацетоном вдали от источников открытого огня.
2) Пробование неизвестного вещества на вкус для идентификации.
3) Немедленная уборка разлитых жидкостей или рассыпанных твердых реактивов.
4) Использование пипетки ртом для отбора раствора соляной кислоты.
5) Знание расположения средств пожаротушения, аварийного душа и аптечки.
6) Слив в раковину остатков органических растворителей после анализа.
Ответ: 1, 3, 5

Задание 7. При проведении исследования на спектрофотометре (серийное оборудование) практикант должен:
1) Включить прибор и сразу начать измерения.

2) Провести калибровку по «холостому раствору» (растворителю) на выбранной длине волны.
3) Убедиться, что кюветы для образца и холостого опыта чистые и идентичные.
4) Для очистки кварцевой кюветы использовать абразивный порошок.
5) Записать в журнал условия измерения: длину волны, тип кюветы, название метода.
6) Оставлять включенную лампу прибора на обеденный перерыв для стабилизации.
Ответ: 2, 3, 5

Задание 8. Установите соответствие между оборудованием/операцией и связанным с ним ключевым правилом техники безопасности или работы (ОПК-2.1, ОПК-2.4):

Оборудование/Операция	Правило:
1) Работа с баллоном сжатого газа (например, ацетилен для ААС).	А) Крепкое закрепление баллона, проверка состояния редуктора, работа в проветриваемом помещении.
2) Проведение кислотно-щелочного титрования	Б) Обязательное использование бюретки с наконечником, защитных очков, осторожность при работе с титрантами.
3) Использование муфельной печи для прокаливания осадка.	В) Использование термостойких перчаток и щипцов, недопустимость попадания легкоплавких или горючих материалов.
4) Взвешивание на аналитических весах.	Г) Закрытие дверок весов во время взвешивания, использование пинцета для гирь, калибровка.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между задачей аналитического контроля и стандартной операцией/действием для её выполнения (ОПК-2.3, ОПК-2.4):

Задача:	Стандартная операция / Действие:
1) Определить щелочность природной воды.	А) Титрирование пробы соляной кислотой в присутствии индикаторов метилоранжа и фенолфталеина.
2) Установить содержание ионов калия в минеральной воде.	Б) Измерение на пламенном фотометре или методом атомно-эмиссионной спектрометрии.
3) Исследовать кинетику разложения пероксида водорода.	В) Периодическое измерение объема выделяющегося кислорода газовой бюреткой или изменение оптической плотности на спектрофотометре.
4) Подтвердить наличие карбонатов в образце почвы.	Г) Обработка образца соляной кислотой и наблюдение за выделением газа (качественная «пена»).

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 10. Расположите в правильной последовательности этапы подготовки к работе с новым серийным анализатором (например, pH-метром):
1) Ознакомление с инструкцией (руководством по эксплуатации) или СОП лаборатории.
2) Визуальная проверка прибора и электродов на отсутствие повреждений.
3) Подключение прибора к сети, включение и ожидание стабилизации.
4) Калибровка прибора по стандартным буферным растворам.
Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

Задание 11. Расположите в правильном порядке шаги при проведении титрования (как стандартной операции анализа):

1) Точное отмеривание аликвоты анализируемого раствора в колбу для титрования.
2) Подготовка титрованного раствора (титранта) и заполнение им бюретки.
3) Добавление индикатора в колбу с анализируемым раствором.
4) Проведение титрования до достижения точки эквивалентности (изменения цвета).
5) Снятие отсчета объема титранта по бюретке и расчет результата.

Ответ: 2 → 1 → 3 → 4 → 5

Задание 12. Какой первичный документ в лаборатории регламентирует порядок безопасной работы с конкретным опасным реактивом (концентрированные кислоты, щелочи, токсичные соли))?

Ответ: Паспорт безопасности химической продукции (MSDS/SDS) или локальная инструкция по технике безопасности.

Задание 13. Назовите два основных процесса, составляющих стандартную операцию «влажное озоление» проб органических материалов для последующего элементного анализа (ОПК-2.3).

Ответ: Обработка концентрированными кислотами (HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$) и нагревание (часто с использованием специальных систем).

Задание 14. Опишите порядок безопасного приготовления 0.1 М раствора серной кислоты из концентрированной (≈96%) в объеме 1 литр. В ответе отразите необходимые меры безопасности (ОПК-2.1) и стандартные операции (ОПК-2.3).

Примерный ответ:

Меры безопасности: Работу проводить под вытяжным шкафом. Надеть защитные очки, химически стойкие перчатки (нитриловые/неопреновые) и халат. Иметь наготове воду для промывки в случае попадания на кожу.

Порядок действий:

1. Рассчитать объем концентрированной кислоты (плотность ~1.84 г/мл). Для 1 л 0.1 М H_2SO_4 (~4.9 г H_2SO_4) это около 2.7 мл.
2. В мерную колбу на 1 л отмерить примерно 500 мл дистиллированной воды.
3. Медленно, при непрерывном помешивании, добавить рассчитанный объем концентрированной кислоты в воду с помощью мерного цилиндра или пипетки с грушей НИКОГДА НЕ НАОБОРОТ (кислоту в воду!).
4. Дать раствору охладиться до комнатной температуры.
5. Довести раствор дистиллированной водой до метки на колбе, тщательно перемешать.
6. Перенести раствор в склянку с соответствующей этикеткой (название, концентрация, дата, имя исполнителя).

Стандартная операция: Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

Задание 15. Смоделируйте ситуацию: вам поручили провести серию измерений электропроводности на кондуктометре для оценки солесодержания в пробах воды. Опишите ваши действия: а) по подготовке серийного оборудования к работе (ОПК-2.4), б) по выполнению стандартной операции измерения (ОПК-2.3), в) по завершении работы и приведению рабочего места в порядок.

Примерный ответ:

а) Подготовка оборудования: Ознакомиться с инструкцией к конкретной модели кондуктометра. Проверить чистоту и целостность измерительной ячейки (электродов).

Включить прибор, дать время на прогрев и стабилизацию. При необходимости провести калибровку прибора по стандартным растворам KCl известной электропроводности.

б) Выполнение измерения: Ополоснуть ячейку дистиллированной водой, а затем несколько раз исследуемой пробой. Погрузить ячейку в стаканчик с пробой (или в потоковую кювету), убедившись, что электроды полностью покрыты жидкостью. Дождаться стабилизации показаний на дисплее. Записать значение (обычно в мкСм/см или мСм/см). Для каждой пробы провести 2-3 повторных измерения, ополаскивая ячейку между пробами. Измерить температуру пробы, так как электропроводность сильно зависит от нее (привести к 25°C или записать значение с температурной компенсацией, если она есть в приборе).

в) Завершение работы: После измерений тщательно промыть ячейку дистиллированной водой. Выключить прибор. Привести рабочее место в порядок: убрать стаканчики, вылить остатки проб в специальную емкость для отходов, протереть стол. Записать все полученные данные в лабораторный журнал.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники, индикаторами достижения которой является:	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности;

Задание 1. Для прогнозирования положения полос в ИК-спектре сложного эфира в рамках производственного задания практикант может применить:
1) Только экспериментальное измерение спектра.
2) Теоретические модели, связывающие частоты колебаний с силами связей и массами атомов, или базы данных спектров (как полуэмпирический подход).
3) Метод проб и ошибок.
4) Исключительно качественные химические реакции.
Ответ: 2

Задание 2. При обработке данных калибровки в аналитической химии стандартным программным обеспечением является:
1) Только ручной расчет в тетради.
2) Использование калькулятора для вычисления среднего.
3) Применение Microsoft Excel или специализированного ПО (например, Origin, STATISTICA) для построения графика и расчета уравнения регрессии.
4) Создание презентации в PowerPoint.
Ответ: 3

Задание 3. Для расчета pH буферного раствора, который необходимо приготовить на практике, следует:
1) Приготовить любой раствор соли и кислоты.
2) Использовать уравнение Гендерсона-Хассельбаха, основанное на модели кислотно-основного равновесия.
3) Измерить pH любого имеющегося буфера и использовать его данные.
4) Рассчитать pH по формуле для сильных кислот.
Ответ: 2

Задание 4. Использование базы данных масс-спектров NIST для идентификации неизвестного пика в хроматограмме GC-MS является примером применения полуэмпирической модели.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 5. Для построения калибровочного графика в аналитической химии достаточно ввести сырые данные в Excel, не используя инструменты регрессионного анализа.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 6. При решении задачи по оптимизации условий ВЭЖХ-анализа практикант может использовать стандартное ПО для:
1) Ручного черчения хроматограмм на миллиметровой бумаге.
2) Статистической обработки данных по времени удерживания и эффективности колонки при разных составах элюента.
3) Проведения квантово-химических расчетов структуры аналитов.
4) Построения 3D-графиков зависимости параметров разделения от концентрации и pH.
5) Написания отчета в текстовом редактор.
6) Моделирования хроматографического процесса с использованием специализированных программных пакетов (например, DryLab, ChromSquare).
Ответ: 2, 4, 6

Задание 7. Применение теоретических и полуэмпирических моделей (ОПК-3.1) в практике аналитической химии может включать:
1) Расчет теоретического титра по стехиометрии реакции для установки концентрации титранта.
2) Использование закона Ламберта-Бера для оценки концентрации вещества по оптической плотности.
3) Применение уравнения Нернста для оценки потенциала электрода в зависимости от концентрации ионов.
4) Выбор растворителя для экстракции, основанный только на его стоимости.
5) Прогнозирование возможности мешающего влияния ионов с использованием таблиц произведений растворимости или констант устойчивости комплексов.
6) Определение цвета пламени иона натрия без использования спектрометра.
Ответ: 1, 2, 3, 5

Задание 8. Установите соответствие между типовой задачей производственной практики и рекомендуемым расчетно-теоретическим методом или ПО для ее решения:

Задача:	Метод/ПО:
1) Обработка данных калибровки спектрофотометра (15 точек).	А) Использование Microsoft Excel с функцией «ЛИНЕЙН» или графиком с линией тренда.
2) Прогноз оптимального pH для комплексонометрического титрования смеси ионов.	Б) Расчет на основе констант устойчивости комплексов (уравнения комплексообразования).
3) Моделирование формы кривой титрования слабой кислоты сильным основанием.	В) Решение системы уравнений материального баланса и закона действующих масс (расчет кривой титрования).

4) Документирование и представление результатов серии анализов.	Г) Использование текстового и табличного процессоров (Word, Excel) для создания структурированного отчета.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между описанием действия практиканта и индикатором ОПК-3, который оно иллюстрирует:

Действие:	Индикатор:
1) Практикант для оценки правильности методики сравнивает экспериментально найденное значение в стандартном образце с аттестованным, используя t-критерий Стьюдента, рассчитанный в Excel.	А) Применяет теоретические/полуэмпирические модели – кинетические уравнения
2) При изучении кинетики реакции практикант строит в специализированной программе графики в координатах для реакций разных порядков, чтобы определить порядок реакции.	Б) Использует стандартное ПО – Excel для статистики
3) Для выбора детектора в ВЭЖХ практикант изучает литературные данные о молярных коэффициентах поглощения веществ в УФ-области.	В) Применяет теоретические модели – закон Бугера-Ламберта-Бера и эмпирические данные
4) Практикант использует программу-симулятор спектрометра ЯМР (например, NMR Predict) для предсказания химических сдвигов в синтезированном соединении перед реальным измерением.	Г) Применяет теоретическую модель и использует специализированное ПО

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 – Г

Задание 10. Расположите в правильном порядке этапы расчета концентрации аналита в образце с использованием калибровочного графика и ПО:

1) Ввод в таблицу ПО данных по стандартным образцам (концентрация, сигнал).
2) Получение от ПО уравнения регрессии ($y = bx + a$) и коэффициента детерминации (R^2).
3) Измерение аналитического сигнала для неизвестного образца.
4) Расчет концентрации в образце путем подстановки измеренного сигнала (y) в уравнение регрессии ($x = (y - a)/b$).
5) Построение калибровочного графика с помощью инструмента «Диаграмма» или «График».

Ответ: 1 → 5 → 2 → 3 → 4

Задание 11. Расположите этапы решения задачи по подбору условий экстракции иона металла органическим реагентом в логической последовательности:

1) Формулировка цели (например, достижение степени извлечения >99%).
2) Теоретический расчет коэффициента распределения (D) на основе константы экстракции и концентраций реагентов.
3) Проверка результата расчетов на модельной смеси.
4) Анализ литературных данных о константах устойчивости комплексов и экстракции.

Ответ: 1 → 4 → 2 → 3

Задание 12. *Назовите одно стандартное программное обеспечение (ПО), которое может быть использовано для статистической обработки результатов химического анализа на производственной практике*

Ответ: Microsoft Excel (с пакетом анализа) / STATISTICA / R / OriginLab.

Задание 13. Как называется основное теоретическое уравнение, используемое для расчета потенциала индикаторного электрода в потенциометрическом титровании?

Ответ: Уравнение Нернста.

Задание 14. *Опишите, как вы будете применять расчетно-теоретические методы и ПО для обработки данных при построении калибровочной зависимости в методе атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС). В ответе укажите конкретные действия.*

Примерный ответ:

Действия, соответствующие: Полученные значения абсорбции для серии стандартных растворов и холостого опыта я внесу в таблицу Microsoft Excel. В соседних колонках рассчитаю скорректированную абсорбцию (за вычетом холостого опыта). С помощью мастера диаграмм построю точечный график (концентрация – абсорбция). Использую инструмент «Добавить линию тренда», выбрав линейный тип, и активирую опции «показывать уравнение на диаграмме» и «показывать величину R^2». Альтернативно, могу использовать функцию «ЛИНЕЙН» для получения более детальной статистики (стандартных ошибок для коэффициентов).

Действия, соответствующие: Полученное уравнение ($A = kC + b$) является математической моделью, основанной на теоретическом законе Ламберта-Бера, который предполагает линейную зависимость в определенном диапазоне. Я проанализирую коэффициент детерминации (R^2) – его близость к 1 будет подтверждать применимость линейной модели в данном концентрационном интервале. Оценю величину свободного члена (b) – его значимое отличие от нуля может указывать на систематический фон или неучтенную интерференцию, что требует корректировки модели или методики.

Задание 15. *Смоделируйте ситуацию: в ходе практики вам поручили оценить, будет ли мешать определению ионов бария (Ba^{2+}) методом осаждения в виде сульфата наличие в пробе ионов кальция (Ca^{2+}). Опишите, какие теоретические модели и расчеты вы примените для решения этой задачи. Какой вывод можно сделать на основе расчетов?*

Примерный ответ:

Для оценки возможности соосаждения или образования смешанного осадка я применю теоретическую модель, основанную на произведениях растворимости (ПР) – полуэмпирических константах, характеризующих равновесие в гетерогенной системе «осадок-раствор».

1. Теоретическая основа: Условие выпадения осадка: $[M^{2+}][SO_4^{2-}] > ПР(MSO_4)$.

2. Расчеты:

- Найду в справочнике значения ПР для $BaSO_4$ и $CaSO_4$ ($ПР(BaSO_4) \approx 1.1 \cdot 10^{-10}$, $ПР(CaSO_4) \approx 2.4 \cdot 10^{-5}$).
- Рассчитаю концентрацию сульфат-ионов $[SO_4^{2-}]$, необходимую для начала осаждения каждого иона при заданных (или предполагаемых) концентрациях $[Ba^{2+}]$ и $[Ca^{2+}]$ в пробе.
- Например, при $[Ba^{2+}] = 0.001$ М: $[SO_4^{2-}]$мин для $BaSO_4 = ПР/[Ba^{2+}] = 1.1 \cdot 10^{-7}$ М.
- При той же $[SO_4^{2-}]$мин проверим, выполняется ли условие осаждения для Ca^{2+} (при $[Ca^{2+}]=0.01$ М): $[Ca^{2+}][SO_4^{2-}] = 0.01 \quad 1.1 \cdot 10^{-7} = 1.1 \cdot 10^{-9}$, что много меньше $ПР(CaSO_4)$ ($2.4 \cdot 10^{-5}$). Следовательно, осадок $CaSO_4$ при этой концентрации сульфата не образуется.

3. Вывод: На основе расчетов по модели ПР можно сделать вывод, что при умеренных концентрациях кальция и в условиях осаждения бария (постепенное добавление сульфата) мешающее влияние ионов Ca^{2+} маловероятно, так как $BaSO_4$ осаждается при значительно более низких концентрациях SO_4^{2-} из-за своего гораздо меньшего ПР. Однако при очень высоких концентрациях Ca^{2+} и избытке осадителя возможно последующее образование осадка $CaSO_4$ или его соосаждение, что требует экспериментальной проверки. Таким образом, теоретический расчет позволяет предсказать низкую вероятность помехи и оптимизировать условия анализа.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач, индикаторами достижения которой является:	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Задание 1. Планируя серию спектрофотометрических измерений, практикант должен учесть закон Бугера-Ламберта-Бера. Это пример использования (ОПК-4.1):
1) Знаний биологии для выбора пробы.
2) Базовых знаний физики (оптика) и математики (линейная зависимость) для расчета диапазона концентраций и толщины кюветы.
3) Исторических данных о методе.
4) Интуитивного подбора условий.
Ответ: 2

Задание 2. При обработке результатов серии параллельных титрований для определения молярности раствора обязательным этапом с использованием стандартных способов аппроксимации является:
1) Выбор самого красивого результата.
2) Расчет среднего арифметического значения и стандартного отклонения.
3) Округление всех результатов до целых чисел.
4) Замена данных на литературные значения.
Ответ: 2

Задание 3. Наблюдение увеличения электропроводности раствора в ходе титрования сильной кислоты сильным основанием до точки эквивалентности интерпретируется с использованием:
1) Только химических представлений о нейтрализации.
2) Физических законов, связывающих электропроводность с концентрацией и подвижностью ионов.
3) Математической теории вероятностей.
4) Правил техники безопасности.
Ответ: 2

Задание 4. При планировании гравиметрического анализа достаточно знать только химическую формулу осадка, без учета его физических свойств (например, растворимости) и математических расчетов стехиометрии.

1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 5. Расчет предела обнаружения методики как тройного стандартного отклонения сигнала холостого опыта является примером стандартного способа аппроксимации численных характеристик
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Какие знания из физики и математики необходимы при планировании работы по определению плотности жидкости пикнометром?
1) Закон Архимеда.
2) Правило смешения красок.
3) Формула расчета плотности ($\rho = m/V$).
4) Умение решать квадратные уравнения.
5) Понимание теплового расширения жидкостей и необходимость термостатирования.
6) Знание органического синтеза.
Ответ: 1, 3, 5

Задание 7. Стандартные способы аппроксимации численных характеристик, используемые при обработке данных калибровки, включают:
1) Метод наименьших квадратов для проведения линии регрессии.
2) Расчет коэффициента корреляции (R) или детерминации (R^2).
3) Визуальную оценку «на глазок».
4) Определение моды и медианы для неупорядоченных данных.
5) Расчет стандартного отклонения для наклона и сдвига калибровочной прямой.
6) Замену выбросов на среднее значение без статистической проверки.
Ответ: 1, 2, 5

Задание 8. Установите соответствие между задачей планирования/интерпретации и используемым физическим законом или математическим аппаратом:

Задача:	Закон/Аппарат:
1) Расчет времени, необходимого для электроосаждения заданной массы меди на катоде.	А) Законы Фарадея для электролиза.
2) Объяснение зависимости скорости хроматографического разделения от температуры колонки.	Б) Уравнение Аррениуса, описывающее зависимость константы скорости от температуры.
3) Определение оптимального диапазона концентраций для построения калибровочного графика по закону Бугера-Ламберта-Бера.	В) Решение уравнения прямой ($y = kx + b$) и проверка выполнения условия линейности.
4) Интерпретация формы кривой потенциометрического титрования.	Г) Уравнение Нернста и принцип Ле Шателье.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между наблюдаемым физическим явлением в химическом эксперименте и его корректной интерпретацией с использованием физических законов

Явление:	Интерпретация:
1) При добавлении этанола к водному раствору соли выпадает осадок.	А) Уменьшение диэлектрической проницаемости среды (этанол+вода) снижает степень сольватации ионов, что ведет к превышению произведения растворимости (ПР).
2) В ходе фотохимического разложения вещества интенсивность окраски раствора уменьшается быстрее при освещении синим светом, чем красным.	Б) Энергия квантов синего света выше, чем красного, что может эффективнее инициировать фотохимическую реакцию (уравнение Планка $E = h\nu$).
3) При пропускании постоянного тока через раствор электролита масса одного электрода увеличивается, а другого — уменьшается.	В) На электродах идут процессы электроосаждения и электрорастворения в соответствии с законами электролиза Фарадея.
4) При увеличении давления в системе газовой хроматографии время удерживания компонентов уменьшается.	Г) Увеличение давления (при постоянной температуре) приводит к увеличению линейной скорости газа-носителя и сокращению времени контакта с неподвижной фазой.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 10. Расположите в логическом порядке этапы планирования эксперимента по определению формулы кристаллогидрата методом прокаливания:

1) Формулировка цели: определение числа молей воды (n) в формуле $CuSO_4 \cdot nH_2O$.

2) Математическое планирование: вывод расчетной формулы $n = (m_1 - m_2)/M(H_2O) : (m_2/M(CuSO_4))$, где m_1 — масса гидрата, m_2 — масса безводной соли.

3) Физическое обоснование: учет того, что прокаливание должно идти до постоянной массы для полного удаления воды.

4) Определение необходимого оборудования (весы, муфельная печь, эксикатор) и расчет примерной навески для получения точных результатов взвешивания.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

Задание 11. Расположите этапы обработки данных калибровки спектрофотометра в стандартной последовательности (ОПК-4.2):

1) Статистическая обработка: расчет уравнения линии регрессии методом наименьших квадратов, оценка стандартных ошибок коэффициентов.

2) Ввод экспериментальных данных (концентрация, оптическая плотность) в таблицу.

3) Визуализация: построение графика "Оптическая плотность – концентрация".

4) Оценка адекватности модели: анализ коэффициента детерминации R^2 и визуальный осмотр разброса точек относительно линии.

Ответ: 2 → 3 → 1 → 4

Задание 12. Назовите физический закон, который лежит в основе потенциометрического измерения pH.

Ответ: Закон Нернста

Задание 13. Какой стандартный математический метод используется для нахождения наилучшей прямой линии, описывающей калибровочные данные?

Ответ: Метод наименьших квадратов (МНК).

*Задание*14. Опишите, как базовые знания физики и математики используются при планировании эксперимента по определению теплового эффекта нейтрализации (смешивание растворов кислоты и щелочи в калориметре). В ответе укажите физические законы и необходимые математические расчеты.

Примерный ответ:

Физические основы: Планирование опирается на закон сохранения энергии (первое начало термодинамики). Теплота, выделившаяся при реакции, поглощается калориметрической системой (раствор + калориметр), что приводит к повышению температуры. Используется понятие теплоемкости (C) системы.

Математические расчеты при планировании:

1. Цель: Рассчитать ожидаемое изменение температуры (ΔT), чтобы убедиться, что оно будет достаточным для надежного измерения имеющимся термометром.

2. Используемая формула: $Q = C_{сист} \quad \Delta T = \Delta H \quad \nu$, где Q — теплота реакции, ΔH — молярная энтальпия реакции (справочная величина), ν — количество вещества прореагировавшей кислоты/щелочи.

3. Планируемые действия:

- Рассчитать количество вещества реагентов ($\nu = C \quad V$), которое будет взято в эксперименте (математика: умножение).
- Оценить общую теплоемкость системы ($C_{сист}$). Ее можно приближенно принять равной теплоемкости воды (4.18 Дж/(г·°C)) на общую массу растворов, если калориметр простой.
- Подставить значения в формулу и рассчитать ожидаемое $\Delta T = (\Delta H \quad \nu) / C_{сист}$.

4. Вывод для плана: Если расчетное ΔT слишком мало (< 0.5°C), план нужно скорректировать: увеличить концентрации или объемы реагентов (в разумных пределах, учитывая ограничения калориметра и полноту протекания реакции).

Задание 15. В ходе практики вы провели серию измерений электропроводности (χ) разбавленных растворов сильного электролита при разных концентрациях (c). Результаты: при уменьшении концентрации величина (χ) уменьшается, но величина ($\Lambda = \chi/c$) — молярная электропроводность — увеличивается. Дайте интерпретацию этого результата, используя физические законы и представления.

Примерный ответ:

Наблюдаемая зависимость полностью согласуется с физической теорией электролитической проводимости (теорией Дебая-Хюккеля-Онсагера).

1. Уменьшение χ с уменьшением c: Электропроводность раствора χ пропорциональна концентрации ионов и их подвижностям. При разбавлении общее число ионов в единице объема уменьшается, что непосредственно ведет к снижению χ. Это следует из базового представления, что ток создается движением заряженных частиц.

2. Увеличение молярной электропроводности Λ с уменьшением c: Молярная электропроводность ($\Lambda = \chi/c$) характеризует способность одного моля вещества проводить ток в данных условиях. Ее рост при разбавлении объясняется двумя основными физическими причинами:

- Уменьшение межионного взаимодействия. В концентрированных растворах ионы находятся близко друг к другу. Существуют электрофоретический эффект (торможение иона из-за движения ионной атмосферы с противоположным зарядом) и эффект релаксации (деформация ионной атмосферы, создающая дополнительное сопротивление

движению). При разбавлении расстояние между ионами увеличивается, эти тормозящие эффекты ослабевают, и подвижность каждого отдельного иона (а значит, и Λ) возрастает.

- Увеличение степени диссоциации для слабых электролитов. В данном случае электролит сильный, поэтому этот фактор не главный, но для полноты картины можно отметить, что для слабых электролитов разбавление также смещает равновесие в сторону диссоциации.

Общий вывод: Наблюдаемая картина является экспериментальным подтверждением физической модели, учитывающей электростатическое взаимодействие ионов в растворе. При бесконечном разбавлении ($c \to 0$) молярная электропроводность стремится к предельному значению (Λ_0), когда ионы движутся независимо друг от друга.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности, индикаторами достижения которой является:	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля; ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности;

Задание 1. Для быстрого поиска современных методик анализа лекарственных препаратов практиканту следует

1) Опросить коллег и надеяться на их память.
2) Использовать научные информационные базы данных (Scopus, Web of Science, PubMed, eLibrary) и профессиональные ресурсы (базы фармакопей).
3) Искать информацию только в бумажных учебниках.
4) Полагаться на информацию из социальных сетей.

Ответ: 2

Задание 2. При обработке большого массива данных хроматографического анализа наиболее эффективно использовать:

1) Ручной ввод данных в бумажный журнал.
2) Программное обеспечение, входящее в комплект поставки хроматографа, или специализированные химические пакеты (например, OpenChrom, Chromeleon, ChemStation).
3) Текстовый редактор для создания списка.
4) Калькулятор для каждого расчета в отдельности.

Ответ: 2

Задание 3. Нормы информационной безопасности в лаборатории (ОПК-5.2) требуют:

1) Хранить все пароли от учетных записей на листочке, приклеенном к монитору.
2) Пересылать сырые экспериментальные данные по электронной почте коллегам в незашифрованном виде.
3) Регулярно обновлять антивирусное ПО на рабочем компьютере и использовать сложные пароли.
4) Делиться конфиденциальными результатами исследований в публичных чатах.

Ответ: 3

Задание 4. Использование программы для создания презентации (например, Microsoft PowerPoint) для визуализации и представления результатов исследования на семинаре по практике является примером применения IT-технологий.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 5. Размещение на персональной странице в соцсети скана внутреннего служебного отчета лаборатории с грифом «Для служебного пользования» не нарушает норм информационной безопасности.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 6. Современные IT-технологии при сборе и анализе информации химического профиля могут включать:
1) Использование спектральных баз данных (например, NIST Mass Spectral Library, SDBS) для идентификации соединений.
2) Применение систем электронного лабораторного журнала (ELN - Electronic Lab Notebook).
3) Рисование химических формул от руки и их сканирование.
4) Использование систем управления лабораторной информацией (LIMS - Laboratory Information Management System).
5) Поиск методик только в каталогах 1980-х годов.
6) Проведение видеоконференций с научным руководителем для обсуждения промежуточных результатов.
Ответ: 1, 2, 4

Задание 7. Действия, соответствующие нормам информационной безопасности в профессиональной деятельности химика-аналитика:
1) Регулярное резервное копирование важных данных (сырых спектров, калибровок) на внешний носитель или в облако с шифрованием.
2) Использование одного простого пароля для всех учетных записей (почта, LIMS, ELN).
3) Установка нелицензионного (пиратского) программного обеспечения для обработки данных.
4) Отправка конфиденциального отчета через защищенное соединение (например, по корпоративному VPN или с использованием шифрования PGP).
5) Открытый доступ к рабочему компьютеру без пароля на время отлучки.
6) Своевременная установка обновлений безопасности для операционной системы и критического ПО.
Ответ: 1, 4, 6

Задание 8. Установите соответствие между профессиональной задачей и рекомендуемым программным продуктом или IT-решением для ее выполнения:

Задача:	Программный продукт/IT-решение:
1) Построение 3D-молекулярной модели и предсказание её свойств.	А) Текстовый процессор с редактором формул (Microsoft Word, LaTeX).
2) Оформление отчета по практике с формулами, таблицами и схемами.	Б) Программы молекулярного моделирования (Avogadro, Chem3D, Gaussian).

3) Статистическая обработка результатов серии измерений.	В) Научные библиографические базы данных (Scopus, Web of Science, Google Scholar).
4) Поиск публикаций по теме «современные методы определения пестицидов в воде».	Г) Табличный процессор (Microsoft Excel, LibreOffice Calc) или специализированные статистические пакеты (STATISTICA, R, Origin).

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – Г, 4 – В

Задание 9. Установите соответствие между ситуацией из практики и связанным с ней принципом/нарушением информационной безопасности:

Ситуация	Принцип/Нарушение:
1) Практикант использует флеш-накопитель, подаренный на улице, для переноса данных с спектрометра на свой ноутбук.	А) Соблюдение требования использования легального ПО.
2) Все файлы с результатами практикант хранит в облачном хранилище, доступ к которому защищен двухфакторной аутентификацией.	Б) Нарушение физической безопасности (риск утечки данных или заражения вирусом).
3) Практикант скачивает «крякнутую» версию платного хроматографического ПО для дома.	В) Соблюдение принципа контроля доступа (использование надежных методов аутентификации).
4) При работе в общей лаборатории практикант не блокирует компьютер, отходя от него.	Г) Нарушение правила блокировки рабочей станции.

Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 – Г

Задание 10. Расположите в правильном порядке этапы подготовки визуализации (графика) для отчета по практике с использованием IT-технологий:

1) Экспорт обработанных данных (например, из программы хроматографа или Excel) в формат, подходящий для построения графиков.
2) Выбор типа графика (например, калибровочная прямая, хроматограмма, столбчатая диаграмма сравнения).
3) Построение графика в графическом редакторе или ПО для визуализации (Origin, Excel, Python с библиотеками matplotlib/seaborn).
4) Добавление и оформление обязательных элементов: заголовок, подписи осей с единицами измерения, легенда.
5) Сохранение графика в высоком разрешении в стандартном формате (PNG, TIFF, SVG).

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

Задание 11. Расположите шаги безопасной работы с конфиденциальными данными на рабочем месте в логической последовательности:

1) Аутентификация в системе с использованием уникального логина и сложного пароля.
2) Работа с данными в специализированном ПО.
3) Сохранение результатов работы в защищенную сетевую папку с ограниченным доступом или на зашифрованный носитель.
4) Завершение работы с выходом из всех учетных записей (логаут) или блокировка компьютера (Win+L) при отлучке.
5) Регулярное обновление антивирусных баз и установка патчей безопасности ОС.

Ответ: 5 (как фоновая подготовка) → 1 → 2 → 3 → 4

Задание 12. Назовите один из распространенных форматов файлов для хранения и обмена данными о химических структурах, который может быть использован в различных программах (ОПК-5.1).

Ответ: SDF (Structure Data File) / MOL / SMILES.

Задание 13. Какой основной принцип информационной безопасности нарушается, если практикант оставляет распечатанные протоколы анализов с персональными данными пациентов (в случае медлаборатории) на столе в общем доступ?

Ответ: Принцип конфиденциальности

Задание 14. Опишите, как современные IT-технологии и программные продукты могут быть использованы на всех этапах выполнения конкретного задания производственной практики: «Сравнить эффективность двух методов экстракции пестицидов из почвы методом ВЭЖХ». В ответе затроньте сбор информации, планирование, обработку данных и представление результатов.

Примерный ответ:

1. Сбор информации и планирование:

- Использование библиографических баз данных (Scopus, PubMed) и поисковых систем для сбора информации о современных методах экстракции пестицидов (QuEChERS, SPE, conication-assisted extraction).
- Использование химических баз данных (PubChem, ChemSpider) для уточнения свойств целевых пестицидов (pKa, растворимость, λ_max).
- Применение табличного процессора (Excel) для планирования экспериментальной матрицы (какие методы, какие образцы, число повторностей).

2. Проведение эксперимента и сбор данных:

- Использование программного обеспечения хроматографа для управления прибором, сбора и первичного сохранения хроматограмм.
- Ведение записей в электронном лабораторном журнале (ELN) для фиксации всех деталей пробоподготовки.

3. Обработка данных:

- Обработка хроматограмм в специализированном ПО (например, OpenChrom, ChemStation) для интеграции пиков, идентификации по времени удерживания и калибровки.
- Экспорт количественных данных (площади пиков, концентрации) в табличный процессор (Excel, Google Sheets) или статистический пакет (R, STATISTICA).
- Проведение статистического сравнения (t-критерий, ANOVA) двух методов в статистическом ПО для оценки значимости различий в выходе экстракции и прецизионности.

4. Представление результатов:

- Создание сравнительных графиков (столбчатые диаграммы с погрешностями, наложенные хроматограммы) в программе для визуализации (Origin, Python/matplotlib).
- Оформление финального отчета с таблицами, графиками и выводами в текстовом процессоре (Microsoft Word, LaTeX).
- Подготовка краткой презентации для руководителей в программе для презентаций (PowerPoint, Google Slides).

Задание 15. Проанализируйте следующую ситуацию с точки зрения информационной безопасности. Практикант Алексей для удобства работы над отчетом по практике: а)

использует один и тот же пароль «123456» для своей рабочей почты, учетной записи в корпоративной системе и облачного диска; б) копирует все рабочие файлы (включая необработанные данные с оборудования) на свою личную флешку, чтобы работать дома; в) выкладывает на свой публичный блог итоговую диаграмму из отчета без согласования с руководителем и удаления служебных пометок. Какие риски и нарушения норм информационной безопасности присутствуют в каждом действии? Какие меры вы бы рекомендовали?

Примерный ответ:

Анализ действий и рисков:

а) Использование простого пароля для всех учетных записей.

- Нарушение: Принцип использования сложных уникальных паролей.
- Риски: Взлом одной учетной записи (например, через утечку с какого-либо сайта) означает автоматический доступ ко всем остальным. Пароль «123456» подбирается мгновенно. Это может привести к утечке всей рабочей переписки, доступ к корпоративной системе и облаку с данными.

б) Копирование рабочих файлов на личную флешку.

- Нарушение: Принципы контроля за перемещением конфиденциальной информации и безопасного использования съемных носителей.
- Риски: Личная флешка, как правило, не защищена шифрованием. Ее можно потерять или заразить вирусами при подключении к домашнему компьютеру, что ставит под угрозу целостность и конфиденциальность данных (включая возможные «сырые», неопубликованные результаты). Домашний компьютер может не иметь должной защиты (антивируса, обновлений).

в) Публикация служебной диаграммы в публичном блоге без согласования.

- Нарушение: Принцип конфиденциальности служебной информации и необходимость ее согласования перед публикацией.
- Риски: Разглашение потенциально конфиденциальных или предварительных результатов. Нарушение внутренних правил организации, возможно, нарушение договора о неразглашении. Служебные пометки на диаграмме могут раскрывать внутреннюю структуру проекта или чувствительные метаданные.

Рекомендуемые меры:

1. Использовать менеджер паролей (KeePass, Bitwarden) для генерации и хранения уникальных сложных паролей для каждой учетной записи. Включить двухфакторную аутентификацию везде, где это возможно.
2. Вместо личной флешки использовать зашифрованные съемные носители или защищенные корпоративные облачные сервисы (например, OneDrive for Business, Яндекс.Диск для бизнеса) для синхронизации файлов, если это разрешено политикой безопасности. Работать с данными лучше на защищенном рабочем месте. Если необходимо работать удаленно, согласовать это с ИТ-отделом.
3. Никогда не публиковать служебные материалы без явного письменного разрешения научного руководителя или ответственного лица от организации. Перед публикацией любых материалов необходимо очистить их от внутренних пометок, номеров образцов и другой служебной информации, которая не предназначена для широкой аудитории. Соблюдать политику компании в отношении публикаций и авторских прав.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе, индикаторами достижения которой является:	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке; ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках;

Задание 1. Основное требование к отчету по практике, представленному в стандартной форме
1) Отчет должен быть написан в свободной художественной форме.
2) Отчет должен содержать обязательные структурные элементы (титульный лист, введение, основная часть, выводы, список литературы) и четко излагать суть выполненной работы.
3) Достаточно только устного доклада руководителю.
4) Отчет можно оформить в виде набора фотографий лаборатории без пояснений.
Ответ: 2

Задание 2. При оформлении списка литературы в отчете, ссылаясь на статью из журнала «Analytical Chemistry», необходимо:
1) Указать только название журнала.
2) Привести полное библиографическое описание: авторы, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы, DOI (если есть).
3) Дать ссылку на главную страницу сайта журнала.
4) Указать только фамилии авторов и год.
Ответ: 2

Задание 3. При подготовке презентации к защите отчета на английском языке важно:
1) Дословно перевести русскоязычные слайды с помощью онлайн-переводчика без проверки.
2) Использовать профессиональную терминологию, проверить грамматику, убедиться в понятности изложения для международной аудитории.
3) Сделать презентацию только на русском языке, так как защита проходит в России.
4) Заменить весь текст на слайдах картинками.
Ответ: 2

Задание 4. В разделе «Введение» отчета по практике достаточно кратко описать место прохождения практики, не формулируя цели и задачи работы.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 5. Использование чужих графиков или текста в отчете без указания источника является плагиатом и нарушает нормы академической и профессиональной этики.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Какие элементы обязательно должны быть включены в письменный отчет по производственной практике (стандартная форма)?
1) Титульный лист с указанием организации, темы, ФИО студента и руководителя.

2) Дневник практики с ежедневными записями.
3) Личное резюме студента.
4) Основная часть с описанием выполненных работ и полученных результатов.
5) Список использованной литературы, оформленный по ГОСТу или внутренним правилам.
6) Развлекательный контент (анекдоты, комиксы) для легкости чтения.
Ответ: 1, 2, 4

Задание 7. При подготовке презентации на двух языках рекомендуется:
1) Создать две отдельные версии презентации: на русском и на английском.
2) Использовать на одном слайде текст сразу на двух языках, чтобы сэкономить время.
3) Проверить корректность перевода профессиональных терминов.
4) Адаптировать содержание под аудиторию (например, для иностранных коллег дать более подробное объяснение российских нормативных документов).
5) Использовать сложные, витиеватые шрифты для красоты.
6) Прорепетировать устное выступление на обоих языках.
Ответ: 1, 3, 4, 6

Задание 8. Установите соответствие между разделом письменного отчета по практике и его основным содержанием:

Раздел отчета:	Содержание:
1) Введение	А) Систематизированное описание всех выполненных работ: задачи, методики, полученные данные, их обработка и обсуждение.
2) Основная часть	Б) Краткое, пронумерованное изложение основных результатов и достижений, соответствующих поставленным задачам.
3) Выводы	В) Обоснование актуальности, формулировка цели и конкретных задач практики.
4) Список литературы	Г) Перечень всех цитированных в тексте источников, оформленный в соответствии с требованиями.

Ответ: 1 – В, 2 – А, 3 – Б, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между ситуацией представления информации и принципом/нарушением библиографической культуры:

Ситуация:	Принцип/Нарушение:
1) В отчете представлена таблица с данными из статьи 2020 года. Под таблицей стоит ссылка: «По данным [5]».	А) Корректное оформление цитаты.
2) В презентации используется схематичное изображение прибора, найденное в интернете. Автор схемы не указан.	Б) Корректное заимствование данных с указанием источника.
3) При цитировании фразы из монографии в тексте отчета указаны фамилия автора, год издания и страница.	В) Нарушение: использование чужого графического материала без атрибуции (плагиат).
4) Студент включил в список литературы учебник, который упоминался во введении, но фактически не использовался при обработке и обсуждении результатов.	Г) Нарушение: включение в список литературы нефункциональных (нецитированных) источников.

Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 – Г

Задание 10. Расположите этапы подготовки письменного отчета по практике в логическом порядке :

1) Систематизация и обработка собранных данных (таблицы, графики, расчеты).
2) Написание черновика основных разделов (введение, основная часть, выводы).
3) Сбор и анализ информации в ходе практики (ведение дневника, фиксация результатов).
4) Оформление отчета согласно стандартной форме (титульный лист, оглавление, список литературы).
5) Редактирование, проверка и окончательная подача отчета руководителю.

Ответ: 3 → 1 → 2 → 4 → 5

Задание 11. Расположите шаги подготовки и представления устного доклада с презентацией в правильной последовательности:

1) Создание структуры выступления и разработка слайдов (логика, наглядность).
2) Анализ аудитории и определение ключевых сообщений.
3) Репетиция выступления с таймингом и подготовка к вопросам.
4) Непосредственно выступление перед аудиторией.
5) Сбор и отбор материала для доклада.

Ответ: 5 → 2 → 1 → 3 → 4

Задание 12. Какой основной структурный элемент отчета содержит краткие, пронумерованные утверждения, непосредственно вытекающие из проделанной работы (ОПК-6.1)?

Ответ: Раздел «Выводы» (или «Заключение»).

Задание 13. Назовите один из общепринятых международных стилей оформления библиографических ссылок.

Ответ: APA (American Psychological Association) / Vancouver / Harvard / IEEE / ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Задание 14. Опишите структуру и ключевое содержание раздела «Основная часть» отчета по производственной практике в аналитической лаборатории. Приведите примеры подразделов, которые могут быть в нем представлены.

Примерный ответ:

Раздел «Основная часть» является центральным в отчете и должен логично и подробно излагать всю выполненную работу. Его рекомендуется делить на главы или параграфы.

Примерная структура:

1. Характеристика места прохождения практики: Краткое описание лаборатории, ее оснащения, основных направлений деятельности.
2. Постановка задач практики: Конкретный перечень задач, которые решал студент (например: освоить методику ВЭЖХ, провести анализ серии образцов на содержание ионов металлов, принять участие в валидации методики).
3. Теоретические основы использованных методов: Краткое описание физико-химических принципов методов, с которыми работал студент (например, принцип ВЭЖХ, закон Ламберта-Бера для спектрофотометрии).
4. Экспериментальная часть:

- Материалы и оборудование: Перечень реактивов, приборов, стандартных образцов.
- Методика: Подробное, но лаконичное описание процедур (пробоподготовка, условия проведения анализа, параметры приборов).

- Результаты и их обсуждение: Представление полученных данных в виде таблиц, графиков, хроматограмм. Их интерпретация: расчет концентраций, оценка точности, обсуждение возможных источников погрешности, сравнение с нормативными значениями или литературными данными. Это самый объемный подраздел.

Требование: Изложение должно быть последовательным, аргументированным и вести к выводам, которые будут представлены в следующем разделе.

Задание 15. Смоделируйте ситуацию: вам необходимо представить результаты своей практики (например, «Сравнение методов экстракции для ВЭЖХ-анализа») на семинаре, где будут присутствовать русскоязычные коллеги и иностранный гость. Опишите, как вы подготовите двухъязычную презентацию и устное выступление, чтобы эффективно донести информацию до всей аудитории. Какие особенности вы учтете?

Примерный ответ:

Подготовка презентации:

1. Создание двух версий: Я подготовлю две отдельные, но идентичные по структуре и визуальному ряду презентации: одну на русском, другую на английском языке. Это позволит не перегружать слайды текстом и удобно переключаться в зависимости от аудитории или части выступления.

2. Структура и визуализация:

- Слайды будут содержать минимум текста, больше графиков, схем, фотографий установок.
- Все надписи на графиках (оси, легенда) будут продублированы на двух языках либо будут интуитивно понятны (общепринятые обозначения).
- Ключевые термины (названия методов: «Solid-Phase Extraction», «QuEChERS») будут даны на английском с русским пояснением в скобках в русской версии и наоборот в английской.

3. Контент для международной аудитории:

- Во введении английской версии кратко объясню контекст: особенности российских нормативных документов (если это relevant), специфику анализируемых проб.
- Уделю внимание международной системе единиц (СИ).
- В выводах подчеркну практическую значимость работы в международном контексте.

Подготовка устного выступления:

1. Два сценария: Подготовлю два варианта доклада: основной на русском (для большинства аудитории) и сокращенный ключевой сообщения на английском (для гостя). Возможно, запланирую время для перевода или попрошу помощи англоговорящего коллеги.

2. Практика: Отрепетирую выступление на обоих языках, обращая внимание на произношение профессиональных терминов на английском.

3. Во время выступления:

- Начну с приветствия на двух языках.
- Буду сопровождать показ русских слайдов пояснением на русском, но выделю время (например, в конце) для краткого резюме на английском с использованием английских слайдов.
- Будьте готов ответить на вопросы как на русском, так и на простом английском.

Цель: Обеспечить понимание всеми присутствующими сути работы, ее результатов и значимости, соблюдая профессиональные нормы представления информации.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**

ПК-4 Способен решать технологические задачи, поставленные специалистом более высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний, индикаторами достижения которой является:	ПК-4.1. Проводит поиск и систематизацию информации для выбора оптимальных методов и методик синтеза и характеризации функционального материала (вещества); ПК-4.2. Осуществляет подбор веществ и выбор оптимальных условий для синтеза функционального материала (вещества); ПК-4.3. Проводит характеризацию полученного функционального материала (вещества) физико-химическими методами с использованием типового научного оборудования;

Задание 1. Специалист поставил задачу: определить следовые количества тяжелых металлов (Pb, Cd, Hg) в почве. Какой метод анализа будет ОПТИМАЛЬНЫМ для их одновременного определения?
1) Гравиметрический анализ.
2) Ионная хроматография.
3) Атомно-абсорбционная спектрометрия с пламенной атомизацией.
4) Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS).
Ответ: 4

Задание 2. Для определения содержания железа фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой необходимо создать определенную кислотность среды. Ваш руководитель поставил задачу подобрать оптимальный буферный раствор. Какой из перечисленных буферов наиболее подходит для создания pH ~2?
1) Ацетатный буфер (pH 4-5).
2) Хлорно-уксуснокислый буфер.
3) Аммиачный буфер (pH 9-10).
4) Фосфатный буфер (pH 7).
Ответ: 2

Задание 3. При характеристике нового сорбента методом РФЭС (рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия) вы получаете информацию в первую очередь о:
1) Кристаллической структуре и размере частиц.
2) Элементном составе и химическом состоянии атомов на поверхности.
3) Размере пор и удельной поверхности.
4) Температурах фазовых переходов.
Ответ: 2

Задание 4. Утверждение: «При подборе условий для экстракции ионов металла комплексоном в органическую фазу, увеличение ионной силы водной фазы всегда повышает коэффициент распределения».
1) Верно
2) Неверно (Повышение ионной силы может как повышать, так и понижать коэффициент распределения в зависимости от природы иона и экстрагента; возможно проявление высаливающего эффекта).
Ответ: 2

Задание 5. Утверждение: «Метод капиллярного электрофореза можно использовать для разделения как заряженных, так и нейтральных частиц (при использовании мицеллярного электрокинетического хроматографического режима)».
1) Верно

2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Руководитель поставил задачу провести поиск информации по методам определения пестицидов в воде. Какие три из перечисленных научных ресурсов/баз данных являются наиболее релевантными и авторитетными для этой цели?
1) Википедия.
2) ScienceDirect (Elsevier).
3) SpringerLink.
4) Обычные поисковики (Яндекс, Google) без уточнения.
5) Web of Science или Scopus.
6) Тематические блоги химиков.
Ответ: 2,3,5
Задание 7. При характеристике синтезированного нанопорошка оксида цинка (ZnO) с помощью стандартного лабораторного оборудования, какие три метода из перечисленных вы можете применить для получения информации о его свойствах?
1) Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) – для морфологии.
2) ЯМР-спектроскопия на ядрах ^{13}C.
3) Рентгеновская дифрактометрия (XRD) – для фазового состава и размера кристаллитов.
4) Калориметрия сгорания.
5) БЭТ-метод (адсорбция азота) – для удельной поверхности.
6) Газовая хроматография.
Ответ: 1,3,5

Задание 8. Установите соответствие между аналитической задачей, поставленной руководителем, и рекомендуемым физико-химическим методом анализа.

Поставленная задача	Метод анализа
1. Определить функциональные группы на поверхности модифицированного силикагеля.	А. ИК-Фурье спектроскопия
2. Установить точную молекулярную массу и структуру неизвестного органического соединения, выделенного из растительного сырья.	Б. Масс-спектрометрия высокого разрешения (например, MALDI-TOF или ESI-MS)
3. Определить основные и примесные фазы в синтезированном керамическом материале	В. Рентгеновская дифрактометрия (XRD
4. Оценить термическую стабильность и стадии разложения нового полимерного материала	Г. Термогравиметрический анализ (ТГА)

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 9. Установите соответствие между видом титрования и оптимальным индикатором для его проведения.

Вид титрования	Индикатор
1. Кислотно-основное титрование слабой кислоты сильным основанием (точка эквивалентности в слабощелочной среде)	А. Фенолфталеин
2. Комплексонометрическое титрование ионов Ca^{2+} трилоном Б.	Б. Мурексид или кислотный хром темно-синий
3. Окислительно-восстановительное титрование (дихроматометрия).	В. Дифениламин или ферроин

4. Осадительное титрование (аргентометрия Г. Хромат калия (K_2CrO_4) |
по Мору
Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Задание 10. Вам поручено провести анализ содержания ионов кальция и магния в жесткой воде комплексонометрическим титрованием (трилоном Б). Расставьте этапы подготовки и проведения анализа в правильной логической последовательности.
1. Фильтрование пробы воды для удаления взвешенных частиц.
2. Отбор средней пробы воды.
3. Титрование аликвоты пробы трилоном Б в присутствии индикатора эриохром черный Т для определения суммы Ca^{2+} и Mg^{2+}.
4. Приготовление рабочего раствора трилона Б точной концентрации.
5. Перевод результатов титрования в единицы мг-экв/л или °Ж.
6. Титрование второй аликвоты в щелочной среде (pH >12) с индикатором мурексидом для определения только Ca^{2+}.
7. Расчет содержания Mg^{2+} по разности.

Правильная последовательность:
2 → 1 → 4 → 3 →6 → 7 → 5

Задание 12. Специалист запросил у вас методику анализа, которая должна обладать высокой избирательностью (селективностью), чувствительностью и быть пригодной для определения 5-10 элементов одновременно в одной пробе. Какой метод, основанный на использовании индуктивно-связанной плазмы, вы порекомендуете?
Ответ: ICP-OES (оптико-эмиссионная спектрометрия) или ICP-MS (масс-спектрометрия).

Задание 13. Для фотометрического определения кобальта с нитрозо-R солью необходимо устранить мешающее влияние железа(III). Какой наиболее распространенный маскирующий реагент (комплексон) вы выберете для этой цели?
Ответ: Лимонная кислота / Тартрат / Фторид-ионы / Трилон Б (ЭДТА).

Задание 14. В рамках практики вам поставлена задача разработать схему пробоподготовки для определения общего содержания мышьяка (As) в образце почвы с последующим измерением методом атомно-абсорбционной спектрометрии с генерацией гидридов (ААС-ГГ). Опишите основные этапы такой пробоподготовки, обоснуйте выбор реагентов для минерализации и необходимость перевода мышьяка в определенную степень окисления.

Критерии оценки ответа:
Упоминание о необходимости полного разрушения матрицы (сухая или мокрая зольность, микроволновая минерализация).
Обоснование выбора окислителя (например, HNO_3 + H_2O_2) для перевода As в As(V).
Указание на необходимость восстановления As(V) до As(III) (например, с KI и аскорбиновой кислотой) для эффективного гидридообразования.
Логичность и полнота описания последовательности.

Задание 14. В ходе практики вы синтезировали композитный сорбент на основе оксида графена и магнетита (Fe_3O_4) для извлечения органических красителей из воды. Руководитель поручил вам охарактеризовать полученный материал. Какие минимум три физико-химических метода вы предложите для его полной характеристики и какую

конкретную информацию о материале вы получите с помощью каждого из выбранных методов? Свяжите выбор методов с потенциальным применением сорбента.

Критерии оценки ответа:
Выбор методов, адекватных цели (например, СЭМ/ТЕМ – морфология и размер частиц; XRD – подтверждение кристаллических фаз магнетита; ИК-спектроскопия – подтверждение наличия функциональных групп оксида графена; БЭТ – удельная поверхность; ТГА – термическая стабильность и состав).
Четкое описание информации, получаемой каждым методом.
Связь характеристик (например, большая поверхность, наличие магнитных свойств) с применением в качестве регенерируемого магнитного сорбента.
Структурированность и научная грамотность ответа.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ПК-5 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации, индикаторами достижения которой является:	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации; ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства; ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме; ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.

Задание 1. Основным документом, регламентирующим выбор метода контроля качества сырья на фармацевтическом предприятии, является
1) Мнение начальника смены.
2) Требования нормативной документации на данное сырье (Фармакопея, ГОСТ, ТУ).
3) Статья в научном журнале.
4) Инструкция на аналогичный продукт.
Ответ: 2

Задание 2. Под контролем точности аналитического оборудования понимают:
1) Его ежедневную уборку.
2) Регулярное проведение процедур верификации, калибровки и тестирования в соответствии с регламентами для подтверждения соответствия метрологических характеристик.
3) Покупку самого дорогого оборудования.
4) Замену оборудования раз в год.
Ответ: 2

Задание 3. Стандартной операцией на типовом оборудовании для характеристики конечной продукции НЕ является:
1) Измерение pH готового раствора серийным pH-метром.
2) Проведение качественной реакции «на глазок» без использования приборов.
3) Определение плотности ареометром.
4) Взвешивание навески продукта на аналитических весах.
Ответ: 2

Задание 4. Если в нормативной документации на продукцию указано определение массовой доли основного вещества методом титриметрии, практикант под руководством наставника может заменить его на более быстрый, но не утвержденный метод
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 2

Задание 5. Протокол испытаний является юридически значимым документом и должен содержать все данные, необходимые для однозначной идентификации пробы, условий анализа и результатов.
1) Верно
2) Неверно
Ответ: 1

Задание 6. Выбирая метод контроля качества готового раствора антисептика, практикант под руководством специалиста должен учитывать:
1) Требования нормативного документа (например, ГОСТ на данный антисептик).
2) Производительность (пропускную способность) метода для планового контроля.
3) Стоимость одного анализа и доступность оборудования/реактивов в лаборатории.
4) Личные предпочтения в выборе методики.
5) Только чувствительность метода, игнорируя все остальное.
6) Возможность проведения анализа в домашних условиях.
Ответ: 1, 2, 3

Задание 7. При выполнении стандартных операций для контроля промежуточной продукции практикант должен:
1) Строго следовать утвержденной стандартной операционной процедуре (СОП).
2) Самостоятельно вносить изменения в методику для ускорения работы.
3) Использовать только поверенное и аттестованное оборудование.
4) Своевременно и аккуратно регистрировать все исходные данные в рабочем журнале.
5) Отклоняться от регламента, если очень спешит.
6) Проводить измерения без предварительной калибровки прибора.
Ответ: 1, 3, 4

Задание 8. Установите соответствие между этапом входного контроля сырья и типовой стандартной операцией/действием:

Этап контроля	Типовая операция/Действие
1) Идентификация сырья.	А) Титрование, спектрофотометрия, хроматография по методике НД.
2) Определение основного вещества.	Б) Сравнение ИК-спектра с эталонным, качественные реакции.
3) Оценка чистоты (примеси).	В) Измерение температуры плавления/кипения, плотности, показателя преломления.
4) Контроль физических свойств.	Г) Тонкослойная или газожидкостная хроматография на наличие примесей.

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – Г, 4 – В

Задание 9. Установите соответствие между элементом протокола испытаний и его назначением:

Элемент протокола	Назначение
1) Уникальный номер пробы и дата отбора.	А) Обеспечение прослеживаемости (от результата к конкретной партии сырья).
2) Ссылка на применяемую методику (ГОСТ, СОП).	Б) Подтверждение ответственности за достоверность результатов.
3) Таблицы с сырыми и обработанными данными.	В) Документирование условий и воспроизводимости анализа.
4) Подпись исполнителя и руководителя.	Г) Подтверждение легитимности использованного метода контроля.

Ответ: 1 – А, 2 – Г, 3 – В, 4 – Б

Задание10. Расположите в правильной последовательности общие этапы выполнения задачи по контролю качества поступающей реактивной воды:

1) Отбор пробы по инструкции и её регистрация.
2) Подготовка к работе и проверка/калибровка необходимого оборудования (кондуктометр, pH-метр).
3) Проведение измерений (удельная электропроводность, pH) в соответствии с СОП.
4) Сравнение полученных результатов с нормами, указанными в ТУ или внутреннем регламенте.
5) Внесение данных в журнал контроля и оформление результата.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

Задание 11. Расположите этапы процедуры контроля точности аналитических весов в логическом порядке:

1) Включение весов, прогрев, выравнивание по уровню.
2) Проверка нулевых показаний.
3) Калибровка весов с помощью встроенного эталона или внешнего калибровочного набора гирь.
4) Проведение тестов на повторяемость и погрешность путем взвешивания стандартной гири.
5) Внесение записи о результатах контроля в журнал оборудования.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

Задание 12. Назовите два основных вида нормативной документации, на которую ссылаются при выборе метода контроля химической продукции.

Ответ: Государственные стандарты (ГОСТ) и Технические условия (ТУ) / Фармакопейные статьи (ФС).

Задание 13. Какой ключевой вывод должен содержать протокол испытаний, если результаты анализа соответствуют всем установленным нормам?

Ответ: «Образец соответствует требованиям [название НД]» или «Партия принята».

Задание14. Вам под руководством специалиста поручено провести контроль качества партии соляной кислоты (реактив) на соответствие ГОСТ 3118-77. Опишите ваши действия, начиная от выбора методов и заканчивая оформлением результата. Какие параметры, согласно ГОСТ, нужно проверить и какими методами?

Примерный ответ:

Действия:

1. Изучение НД (ПК-5.1): Получаю текст ГОСТ 3118-77 «Кислота соляная. Технические условия». Изучаю разделы: «Технические требования» (параметры) и «Методы испытаний».

2. Определение перечня контролируемых параметров: Согласно ГОСТ, для кислоты соляной разбавленной проверяют: внешний вид, массовую долю хлороводорода (HCl), массовую долю железа (Fe), массовую долю сульфатов (SO_4^{2-}), массовую долю свободного хлора (Cl_2), массовую долю тяжелых металлов (Pb).

3. Подготовка к анализам (ПК-5.2, ПК-5.4): Готовлю необходимое оборудование и реактивы, указанные в ГОСТ: мерную посуду, весы (проверяю калибровку), приборы для титрования, фотоколориметр или спектрофотометр. Готовлю стандартные растворы и титранты.

4. Проведение испытаний (ПК-5.2): Последовательно выполняю методики из ГОСТ:

- Массовая доля HCl: Титриметрически (алкалиметрия) с индикатором метиловым оранжевым.
- Массовая доля Fe: Фотоколориметрически с сульфосалициловой кислотой.
- Массовая доля SO_4^{2-}: Турбидиметрически с хлоридом бария.
- и т.д., строго следуя прописанным процедурам.

5. Обработка результатов и оформление (ПК-5.3): Рассчитываю концентрации по формулам ГОСТ. Сравниваю полученные значения с нормами, указанными в таблице ГОСТ для соответствующей марки кислоты. Заношу все данные (условия, сырые данные, расчеты) в рабочий журнал. Составляю протокол испытаний установленной формы, где указываю: номер партии, дату, методы, результаты, заключение («Соответствует/не соответствует требованиям ГОСТ 3118-77»). Передаю протокол на проверку руководителю.

Задание 15. Смоделируйте ситуацию: при плановом контроле точности спектрофотометра по измерению оптической плотности стандартного раствора калия дихромата вы получили значение, выходящее за пределы допустимого отклонения, указанного в инструкции по верификации. Опишите ваши дальнейшие действия под руководством специалиста более высокой квалификации. Каковы возможные причины такого отклонения и какие шаги по приведению оборудования в рабочее состояние могут быть предприняты?

Примерный ответ:

Действия под руководством:

1. Немедленная остановка использования прибора для рабочих анализов и информирование руководителя (лаборанта, инженера).

2. Повторная проверка: Под руководством наставника повторяю процедуру верификации, уделяя особое внимание: правильности приготовления стандартного раствора, чистоте и правильности установки кювет, установке правильной длины волны, стабильности источника света (прогрев прибора). Все действия документирую.

3. Анализ возможных причин (совместно с руководителем):

- Неправильная калибровка прибора («обнуление» по холостому раствору).
- Загрязнение или повреждение кюветы (царапины).
- Нестабильность или деградация источника излучения (лампа накаливания, $Д_2$-лампа).
- Сбой в работе фотодетектора или электроники.
- Ошибка в концентрации стандартного образца.

4. Поиск и устранение неисправности (руководителем или сервисным инженером):

- Очистка или замена кювет.
- Проверка и при необходимости замена источника излучения.
- Проведение полной аппаратной калибровки прибора по встроенным или внешним эталонам.

- Проверка электронных компонентов.

5. Повторная верификация и документация: После выполнения корректирующих действий под руководством провожу повторную полную процедуру контроля точности. При получении положительных результатов вношу запись в журнал учета и технического обслуживания оборудования с указанием: даты, выявленного несоответствия, предпринятых действий, результатов повторной проверки и фамилий исполнителей. Только после этого и с разрешения руководителя оборудование допускается к дальнейшей эксплуатации. Если своими силами устранить неисправность не удалось, руководитель инициирует вызов сервисной службы.

6 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;

Мультимедийные технологии: инструктаж и защита отчетов студентов проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами. Это позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала, и увеличить его объем; дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов практики и подготовки отчета; компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

7 ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкции о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся учатся в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

8.1 Литература

Основная литература

1. Бесков, В.С. Общая химическая технология: учебник для вузов /В.С. Бесков. - М.: Академкнига, 2006. − 452 с. (30 экз.)

Дополнительная литература

1. Стадницкий, Г. В. Экология: учеб. пособие для студентов химико-технологических спец. вузов / Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов. - М.: Высш. шк., 1988. - 272 с.: ил. (2 экз.)
2. Баранов, А. В. Применение имитационного моделирования при анализе сложных химико - технологических систем / А. В. Баранов, Н. В. Петрухин, А. В. Путилов. - М.: [б. и.], 1990. - 48 с. (1 экз.)
3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учеб. для студ. вузов / И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 384 с. (2 экз.)
4. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 216 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09099-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/473257
5. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 227 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09101-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/473393
6. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 246 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09102-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/473394
7. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 323 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09103-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/473814
8. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 208 с. –

(Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09104-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/473815
9. Остерман, Лев Абрамович. Хроматография белков и нуклеиновых кислот : научное издание / Л. А. Остерман ; отв. ред. Г. П. Георгиев ; АН СССР, Секция химико-технологических и биологических наук. - М.: Наука, 1985. - 536 с. (1 экз.)
10. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. для студ. вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 448 с. (2 экз.)
11. Драго, Р. Физические методы в химии: В 2 т. Т. 1 / Р. Драго; пер. А. А Соловьянова; ред. О. А Реутова. - М.: Мир, 1981. - 422 с. (2 экз.)
12. Драго, Р. Физические методы в химии: В 2 т. Т. 2 / Р. Драго; пер. А. А. Соловьянова; ред. О. А Реутова. - М: Мир, 1981. - 456 с. (2 экз.)
13. Злотникова, Э. Г. Краткий справочник по химии [Text] / Э. Г. Злотникова, 2-е изд., испр. и доп. - М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2003. - 191 с. - (Карманный справочник) (2 экз.)
14. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии [Text]: учеб. для студ. вузов по химико-технологическим направлениям и спец. / В. Г. Айнштейн. - М.: Логос: Высш. шк., 2002 - Кн.1. - 887 с. (6 экз.)
15. Посыпайко, В. И. Химические методы анализа / В. И. Посыпайко, Н. А. Козырева, В. И. Логачева. - М.: Высш. шк., 1989. - 448 с. (1 экз.)
16. Юинг, Гален, В. Инструментальные методы химического анализа: Пер. с англ. / В. Гален, Юинг / пер.: Е. Н. Дорохова, Г. Н. Прохорова. - М.: Мир, 1989. - 608 с. (1 экз.)

8.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. XuMuK.ru http://www.xumuk.ru - здесь можно найти информацию по различным разделам химии. Интерфейс в высшей степени дружественный, прямо с главной страницы доступна быстрая навигация по «Химической энциклопедии».
2. Портал научной электронной библиотеки http://elibrary.ru/defaultx.asp

8.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник https://polpred.com/news

2. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Материальным техническим обеспечением производственной (технологической) практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является: укомплектованные в соответствии со стандартом химические лаборатории, включающие в себя компьютеры с мультимедийным проектором, химические реактивы, учебно-лабораторное оборудование, в том числе:

- ЯМР, хроматомасс-спектрометрию, ИК- и УФ- спектроскопию;
- высокоэффективную жидкостную и газовую хроматографию;
- рентгеновский минидифрактометр MD-10, растровый электронный микроскоп LEO–1420 с рентгеновским спектрометром RONTEC;
- атомно-абсорбционный спектрометр AAC (Analyst 2000),
- спектрометр рентгенофлуоресцентный ЭРА OPTIM X,
- спектрометр рентгенофлуоресцентный Advant X,
- оптический микроскоп,
- рентгенографический дифрактометр.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д.

Разработчик: Лаврентьева С.И, кандидат биологических наук, доцент кафедры химии.

10 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений в программе практики для реализации в 2024/2025 уч. г.

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 учебном году на заседании кафедры химии (протокол № 8 от 30 мая 2024 г.).

Утверждение изменений в программе практики для реализации в 2025/2026 уч. г.

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 учебном году. на заседании кафедры химии (протокол № 6 от 26 марта 2025 г.

Утверждение изменений в программе практики для реализации в 2026/2027 уч. г.

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026/2027 учебном году на заседании кафедры химии (протокол № 8 от 13 мая 2026 г.).

11 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра химии

ДНЕВНИК
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКЕ

Студента группы 3Х	_____	_____	И.О. Фамилия
	дата	подпись	
Руководитель: уч. степень, звание, должность	_____	_____	И.О. Фамилия
	дата	подпись	

Благовещенск 20__

1. Фамилия, имя, отчество

_____

_____

2. Факультет

_____

4. Курс

_____

5. Направление подготовки, профиль

_____

_____

6. Предприятие

_____

_____

7. Местонахождение

_____

_____

8. Руководитель от БГПУ

_____

_____

(Фамилия И.О.)

9. Руководитель от профильной организации

_____

_____

(Фамилия И.О.)

10. Сроки практики

_____

СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКЕ
(заполняется студентом ежедневно)

Число, месяц, год	Краткое содержание выполняемых работ (заполняется ежедневно)

Подпись руководителя практики от предприятия _____
Подпись руководителя практики от БГПУ _____

Отзыв на студента __ курса
естественно-географического факультета
Благовещенского государственного педагогического
университета, направления подготовки 04.03.01.
«Химия», профиль «Аналитическая химия»

_____

_____
(ФИО)

с ___ 20__ г. по ___ 20__ г. прошел(ла) производственную (технологическую) практику в

_____
_____
(наименование организации)

В период практики выполнял(ла) обязанности

_____
_____

За время прохождения практики

_____
(ФИО)

показал(ла) _____ уровень теоретической подготовки, _____ умение применять и использовать знания, полученные в университете, для решения поставленных практических задач. Программа практики выполнена полностью (частично). В целом работа практиканта

_____
(ФИО)

заслуживает оценки _____.

Руководитель от предприятия _____ /_____/
подпись ФИО

Руководитель от БГПУ _____ /_____/
подпись ФИО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ СТУДЕНТА
по итогам практики и его предложения по совершенствованию практики и по улучшению работы предприятия, учреждения (заполняет студент по согласованию с руководителем практики от предприятия)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Студент _____ /_____/
подпись ФИО

Приложение 2
Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра химии

ОТЧЕТ
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКЕ

Исполнитель: студент группы 3Х	_____ *дата*	_____ *подпись*	*И.О. Фамилия*
Руководитель: уч. степень, звание, должность	_____ *дата*	_____ *подпись*	*И.О. Фамилия*

Благовещенск 20__

Содержание

ВВЕДЕНИЕ ……..…… 2
1 Лаборатория ООО «Амурагроцентр»…….. 3
1.1 Краткая историческая справка ……..……..……. 3
1.2 Структура и кадровый состав лаборатории …….…… 4
1.3 Назначение предприятия, применения готовой продукции……. 5
1.4 Свойства и качество исходного сырья, вспомогательных материалов и готового продукта, технические условия, ГОСТы, методы контроля …… 6
1.5 Химизм процесса, влияние технологических параметров на качество получаемой продукции, модель кинетики процесса……... 10
1.6 Технологическая схема процесса, режим работы оборудования…… 11
1.7 Противопожарные мероприятия, меры по охране труда, вентиляция, освещение, отопление…… 15
1.8 Источники снабжения энергией, использование вторичных ресурсов;
1.9 Автоматизированная система управления технологическим процессом /АСУ ТП…… …….
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ …….…. 29
ПРИЛОЖЕНИЯ …….… 30

Приложение 3
Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра химии

Утверждаю
Зав. кафедрой
_____ И.В. Егорова
«____» _____20____ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на производственную (технологическую) практику

студента _____
_____

1. Место прохождения практики _____
_____

2. Сроки прохождения практики _____

3. Содержание практики (перечень подлежащих разработке вопросов)
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Перечень материалов приложения (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.) _____
_____

5. Дата выдачи задания _____
_____

Подпись руководителя практики от предприятия _____
подпись / ФИО/

Подпись руководителя практики от БГПУ _____
подпись / ФИО/

Задание принял к исполнению (дата)_____
(подпись студента)

Приложение 4

СОГЛАСОВАННО УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала «АКС «Амурводоканал»» Ректор ФГБОУ ВО «БГПУ»
_____ Чернавцев Александр Анатольевич _____В.В. Щёкина
_____ 20__ г. _____20___ г.

Совместный рабочий график (план) проведения производственной (технологической) практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике	Сроки	Ответственный
1	Организационный	Составление и подписание договоров		Зав. кафедрой, руководитель практики, руководитель практики от предприятия
		Составление рабочего графика (плана) проведения практики		Зав. кафедрой, руководитель практики, руководитель практики от предприятия
		Распределение обучающихся по рабочим местам и видам работ		Руководитель практики
		Установочная конференция, инструктаж		Руководитель практики
2	Основной	Вводный инструктаж на предприятии		Руководитель практики от предприятия
		Консультации для студентов		Руководитель практики, руководитель практики от организации
		Текущий контроль работы студентов		Руководитель практики, руководитель практики от организации
		Оформление отчетной документации		Руководитель практики, руководитель практики от организации
3	Заключительный	Проверка отчетной документации и итоговая конференция		Руководитель практики

Руководитель практики /С.И. Лаврентьева/