

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

Согласовано:

Заместителя директора Департамента
лесного хозяйства Министерства природ-
ных ресурсов и экологии Свердловской
области

В.А. Бережнов
(подпись) (Фамилия И.О.)

«25»



Согласовано:

Директор ГКУ СО «Центр экологиче-
ского мониторинга и контроля»

О.Ф. Поздеева
(подпись) (Фамилия И.О.)



20

год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО,
ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО (ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ)
В СООТВЕТСТВИИ С ПЕРЕЧНЕМ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ,
ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ, ПО КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ**

специальность

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

Составители: кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент

А.В. Григорьева

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе
методическим советом Уральского лесотехнического колледжа
(протокол №3 от «29» декабря 2025 года)

Председатель методического совета

М.В. Чапаева

г. Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	12
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Освоение профессии рабочего, Должности служащего (одной или нескольких) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих.

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды.
ПК 1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды.
ПК 1.3	Проводить экологический мониторинг окружающей среды.
ПК 1.4	Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий.
ПК 2.1	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях.
ПК 2.2	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях.
ПК 2.3	Проводить производственный экологический контроль в организациях.
ПК 3.1	Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов.
ПК 3.2	Осуществлять организацию учета обращения с отходами.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками (иметь практический опыт)	- пользования лабораторной посудой различного назначения; - мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа; - приготовления растворов приблизительной и точной концентрации; - приготовления растворов с использованием стандарт-титров и ГСО; - выбора приборов и оборудования для проведения анализов; - взвешивания на аналитических и технических весах; - снятия показаний с прибора; - осуществления проверки лабораторного оборудования; - осуществления простой регулировки лабораторного оборудования; - выполнения работ по наладке оборудования; - проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических вещества химическими методами; - выполнения анализов по принятой методике, обработку результатов анализа и оформления результатов эксперимента; - выполнения расчетов и графических работ, связанных с проводимыми
---	---

	химическими анализами; - оформления отчетов о проделанной работе; - проведения метрологической обработки результатов анализа; - владения приемами техники безопасности при проведении испытаний
Уметь	- анализировать методы и методики химического анализа природных и промышленных объектов; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - взаимодействовать с коллегами и руководством; - описывать значимость своей профессии (специальности); - презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности); - применять стандарты антикоррупционного поведения; - соблюдать нормы экологической безопасности при планировании и выполнении химического анализа; - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - готовить растворы для мытья химической посуды; - осуществлять мытьё химической посуды; - работать с дистиллятором, электронагревательными приборами; - осуществлять подготовку химических реактивов и индикаторов; - взвешивать навеску на аналитических и технических весах; - готовить растворы заданной концентрации; - применять средства индивидуальной защиты при работе с кислотами и щелочами; - утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкцией; - подготавливать и эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; - работать с сушильным шкафом, высокотемпературной электропечью, установкой для титрования и др. лабораторным оборудованием / приборами; - выполнять анализ по принятой методике и оформлять результаты анализа; - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими и физико-химическими методами; - проводить сравнительный анализ качества природных и промышленных объектов в соответствии со стандартными образцами / нормативными документами; - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; - работать с нормативной документацией; - наблюдать за работой лабораторной установки и оформлять протоколы анализа, согласно нормативной документации; - проводить статистическую обработку полученных данных; - рассчитывать погрешность измеренных параметров.
Знать	- классификацию методов физико-химического анализа; - алгоритм и последовательность выполнения химического анализа; - приемы поиска и структурирования информации; - основные источники информации и ресурсы для проведения химического

	анализа; - современную и профессиональную терминологию; - правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности; - правила поведения в химической лаборатории и условия экологической безопасности при проведении физико-химических методов анализа; - правила использования лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов; - назначение и свойства применяемых химических реактивов; - нормативные документы на приготовление растворов из химических реактивов; - технику приготовления растворов технической и аналитической концентрации; - правила работы с стандарт-титрами и ГСО; - вредные и опасные производственные факторы при работе в химической лаборатории; - особенности утилизации использованных реактивов, растворов и материалов в соответствии с инструкцией; - назначение и основные характеристики приборов; - обозначения на шкалах и способы определения цены деления; - теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; - классификацию методов химического и физико-химического анализа; - показатели качества методик количественного и качественного химического анализа; - основные методы анализа воды; - методы анализа почв; - основные методы анализа газовых смесей; - методы анализа органических и неорганических продуктов; - основные метрологические характеристики методов анализа; - правила представления результатов анализа; - виды погрешностей и особенности представления конечных результатов анализа через абсолютную и относительную погрешности; - методы статистической обработки данных.
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 300,

Из них на освоение МДК – 144 часов

в том числе самостоятельная работа – 34 часов

практики, в том числе учебная – 72 часа

производственная – 72 часа

Промежуточная аттестация – 12.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Код формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, часов					Практики, часов	
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторных и практических занятий	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1	МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 13321	144	144	44	66	-	34	-	-
ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.1	УП.04.01 Учебная практика	72						72	-
ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	ПП.04.01 Производственная практика	72						-	72
	ПМ.04.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	12	-	-	-	-	-	-	-
Всего:		300	144	44	66	-	34	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час.
	4 семестр	
МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 13321 «Лаборант химического анализа»		144
Раздел 1. Устройство, оборудование и основные правила работы в лаборатории	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	20
	Правила промышленной безопасности и охраны труда при работе в химической лаборатории. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования. Способы приготовления растворов различной концентрации	
	<i>Практические занятия</i>	14
	Практическая работа №1 «Работа с лабораторной посудой. Работа с пипетками и микропипетками»	
	Практическая работа №2 «Приготовление раствора технической и аналитической концентрации. Приготовление раствора из фиксанала».	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	18
Раздел 2. Методики проведения анализов по определению физико-химических свойств веществ и материалов	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	24
	Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, осадительное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексонометрическое титрование.	
	<i>Практические занятия</i>	52
	Практическая работа №3 «Методы определения титрованных растворов для кислотно-основного титрования. ГОСТ 25794.1-82. Определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию»	
	Практическая работа №4 «Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества»	
	Практическая работа №5 «Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Установление нормальной концентрации тиосульфата натрия по стандартному раствору дихромата калия»	
	Практическая работа №6 «Определение жесткости воды и содержания кальция и магния»	
	Практическая работа №7 «Определение общего содержания примесей в воде (плотного остатка), сухого остатка»	
	Практическая работа №8 «Определение щелочности воды»	
	Практическая работа №9 «Определение кислотности воды»	
	Практическая работа №10 «Определение концентрации красителя в водном растворе путем получения прямой регрессии и проверка адекватности по точности»	

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час.
	4 семестр	
	Практическая работа №11 «Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) в водных растворах»	
	Практическая работа №12 «Спектрофотометрическое определение нитрат-ионов в водных растворах».	
	Практическая работа №13 «Определение концентрации аммиака в газах титриметрическим методом».	
	Практическая работа №14 «Определение кислотности почв».	
	Практическая работа №15 «Экспресс-метод определения нитратов в овощах и фруктах».	
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	16

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие следующих специальных помещений:

- учебная аудитория, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, экран, стационарный проектор, маркерная доска, рабочее место, оснащенное компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также стеллажи для книг, стенды охраны труда и техники безопасности.

- лаборатория «Технология рекуперации газовых выбросов», оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, лабораторным стенд-установкой «Определение запыленности воздуха», психрометрами, циклоном, вибростатами, лабораторным стенд-установкой «Пылеочистка», лабораторным стенд-установкой «Адсорбция», абсорбционная и адсорбционная установки, стенд «Газоочистка», газоанализаторами, сушильным шкафом, весами аналитическими, весами техническими, лабораторными приставными столами, вытяжными шкафами, шкафом для химических реактивов, компьютером, ноутбуком;

- лаборатория очистки сточных вод, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столами и стульями для обучающихся, рабочим местом преподавателя, лабораторным оборудованием (лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод физико-химическими методами», лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод от нефтепродуктов», иономеры, фотоколориметр, спектрофотометр, лабораторные флотационные и ионообменные установки, лабораторные приставные столы, вытяжные шкафы);

- лаборатория промышленной экологии, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, иономеры рН-Эксперт, спектрофотометр, фотоколориметр, весы аналитические, стенд-встряхиватель, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная, лабораторные приставные столы, вытяжные шкафы, шкафы для химических реактивов;

- компьютерный класс, оснащенный техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет", принтер, меловая доска.

В качестве помещений для организации самостоятельной работы обучающихся используется:

- читальный зал № 1 – помещение на 106 посадочных мест, имеющее следующее оснащение: компьютерная техника на 20 посадочных мест, с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационную образовательную среду УГЛУТУ, программное обеспечение общего

назначения, технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации образовательной программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – М.: Академия, 2021. – 480 с.
2. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – М.: Юрайт, 2021. – 146 с.
3. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб. пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – М.: Юрайт, 2021. – 60 с.
4. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.
5. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – М.: Юрайт, 2021. – 278 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Егоров, В. В. Аналитическая химия: учебник для СПО / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-507-52524-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454250>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Саргаев, П. М. Аналитическая химия: учебник для СПО / П. М. Саргаев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 524 с. — ISBN 978-5-507-50030-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Юдина, Т. Г. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева; под редакцией Т. Н. Литвинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 248 с. — ISBN 978-5-507-53750-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/496490>. — Режим доступа: для авториз.
4. Мухидова, З. Ш. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторные занятия: учебное пособие для СПО / З. Ш. Мухидова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50667-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454460>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для СПО / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 364 с. — ISBN 978-5-507-50971-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/495992>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.
2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
4. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб
5. ГОСТ Р 70282-2022 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к отбору проб льда и атмосферных осадков
6. ГОСТ Р 56237-2014 (ИСО 5667-5:2006) Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах
7. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод
8. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод
9. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
10. ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения концентрации общего железа».
11. ГОСТ 31957-2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов».
12. ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ».
13. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
14. ПНД Ф 12.1:2.2.2.3.2-03. Отбор проб почв, грунтов, осадков биологических очистных сооружений, шламов промышленных сточных вод, донных отложений искусственно созданных водоемов, прудов-накопителей и гидротехнических сооружений. Методические рекомендации

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Перечень умений, осваиваемых в рамках профессионального модуля: - анализировать методы и методики химического анализа природных и промышленных объектов; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - взаимодействовать с коллегами и руководством; - описывать значимость своей профессии (специальности); - презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности); - применять стандарты антикоррупционного поведения; - соблюдать нормы экологической безопасности при планировании и выполнении химического анализа; - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - готовить растворы для мытья химической посуды; - осуществлять мытьё химической посуды; - работать с дистиллятором, электронагревательными приборами; - осуществлять подготовку химических реактивов и индикаторов; - взвешивать навеску на аналитических и технических весах; - готовить растворы заданной концентрации; - применять средства индивидуальной защиты при работе с кислотами и щелочами; - утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкцией; - подготавливать и эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; - работать с сушильным шкафом, высокотемпературной электропечью, установкой для титрования и др. лабораторным оборудованием / приборами; - выполнять анализ по принятой методике и оформлять результаты анализа; - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Экзамен в виде оценки выполнения практической работы в химической лаборатории Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике Квалификационный экзамен

- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими и физико-химическими методами; - проводить сравнительный анализ качества природных и промышленных объектов в соответствии со стандартными образцами / нормативными документами; - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; - работать с нормативной документацией; - наблюдать за работой лабораторной установки и оформлять протоколы анализа, согласно нормативной документации; - проводить статистическую обработку полученных данных; - рассчитывать погрешность измеренных параметров.	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: - классификацию методов физико-химического анализа; - алгоритм и последовательность выполнения химического анализа; - приемы поиска и структурирования информации; - основные источники информации и ресурсы для проведения химического анализа; - современную и профессиональную терминологию; - правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности; - правила поведения в химической лаборатории и условия экологической безопасности при проведении физико-химических методов анализа; - правила использования лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов; - назначение и свойства применяемых химических реактивов; - нормативные документы на приготовление растворов из химических реактивов; - технику приготовления растворов технической и аналитической концентрации; - правила работы с стандарт-титрами и ГСО; - вредные и опасные производственные факторы при работе в химической лаборатории; - особенности утилизации использованных реактивов, растворов и материалов в соответствии с инструкцией; - назначение и основные характеристики приборов; - обозначения на шкалах и способы определения цены деления; - теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; - классификацию методов химического и физико-химического анализа; - показатели качества методик количественного и	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным	Экзамен в виде оценки выполнения практической работы в химической лаборатории Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике Квалификационный экзамен

качественного химического анализа; - основные методы анализа воды; - методы анализа почв; - основные методы анализа газовых смесей; - методы анализа органических и неорганических продуктов; - основные метрологические характеристики методов анализа; - правила представления результатов анализа; - виды погрешностей и особенности представления конечных результатов анализа через абсолютную и относительную погрешности; - методы статистической обработки данных.	материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
Владение навыками / практический опыт: - пользования лабораторной посудой различного назначения; - мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа; - приготовления растворов приблизительной и точной концентрации; - приготовления растворов с использованием стандарт-титров и ГСО; - выбора приборов и оборудования для проведения анализов; - взвешивания на аналитических и технических весах; - снятия показаний с прибора; - осуществления проверки лабораторного оборудования; - осуществления простой регулировки лабораторного оборудования; - выполнения работ по наладке оборудования; - проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических вещества химическими методами; - выполнения анализов по принятой методике, обработку результатов анализа и оформления результатов эксперимента; - выполнения расчетов и графических работ, связанных с проводимыми химическими анализами; - оформления отчетов о проделанной работе; - проведения метрологической обработки результатов анализа; - владения приемами техники безопасности при проведении испытаний	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично,	Экзамен в виде оценки выполнения практической работы в химической лаборатории Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике Квалификационный экзамен

	но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворител ьно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	--	--

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО,
ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО (ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ)
В СООТВЕТСТВИИ С ПЕРЕЧНЕМ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ,
ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ, ПО КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ**

специальность

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

Составители: кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент

А.В. Григорьева

г. Екатеринбург, 2025

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу профессионального модуля ПМ.04 «Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- классификацию методов физико-химического анализа;
- алгоритм и последовательность выполнения химического анализа;
- приемы поиска и структурирования информации;
- основные источники информации и ресурсы для проведения химического анализа;
- современную и профессиональную терминологию;
- правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности;
- правила поведения в химической лаборатории и условия экологической безопасности при проведении физико-химических методов анализа;
- правила использования лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов;
- назначение и свойства применяемых химических реактивов;
- нормативные документы на приготовление растворов из химических реактивов;
- технику приготовления растворов технической и аналитической концентрации;
- правила работы с стандарт-титрами и ГСО;
- вредные и опасные производственные факторы при работе в химической лаборатории;
- особенности утилизации использованных реактивов, растворов и материалов в соответствии с инструкцией;
- назначение и основные характеристики приборов;
- обозначения на шкалах и способы определения цены деления;
- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
- классификацию методов химического и физико-химического анализа;
- показатели качества методик количественного и качественного химического анализа;
- основные методы анализа воды;
- методы анализа почв;
- основные методы анализа газовых смесей;
- методы анализа органических и неорганических продуктов;
- основные метрологические характеристики методов анализа;
- правила представления результатов анализа;
- виды погрешностей и особенности представления конечных результатов анализа

через абсолютную и относительную погрешности;

- методы статистической обработки данных.

Уметь:

- анализировать методы и методики химического анализа природных и промышленных объектов;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- взаимодействовать с коллегами и руководством;
- описывать значимость своей профессии (специальности);
- презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности);
- применять стандарты антикоррупционного поведения;
- соблюдать нормы экологической безопасности при планировании и выполнении химического анализа;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;
- готовить растворы для мытья химической посуды;
- осуществлять мытьё химической посуды;
- работать с дистиллятором, электронагревательными приборами;
- осуществлять подготовку химических реактивов и индикаторов;
- взвешивать навеску на аналитических и технических весах;
- готовить растворы заданной концентрации;
- применять средства индивидуальной защиты при работе с кислотами и щелочами;
- утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкцией;
- подготавливать и эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
- работать с сушильным шкафом, высокотемпературной электропечью, установкой для титрования и др. лабораторным оборудованием / приборами;
- выполнять анализ по принятой методике и оформлять результаты анализа;
- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими и физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества природных и промышленных объектов в соответствии со стандартными образцами / нормативными документами;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- работать с нормативной документацией;
- наблюдать за работой лабораторной установки и оформлять протоколы анализа, согласно нормативной документации;
- проводить статистическую обработку полученных данных;
- рассчитывать погрешность измеренных параметров.

Иметь практический опыт:

- пользования лабораторной посудой различного назначения;
- мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа;
- приготовления растворов приблизительной и точной концентрации;
- приготовления растворов с использованием стандарт-титров и ГСО;
- выбора приборов и оборудования для проведения анализов;
- взвешивания на аналитических и технических весах;
- снятия показаний с прибора;

- осуществления проверки лабораторного оборудования;
- осуществления простой регулировки лабораторного оборудования;
- выполнения работ по наладке оборудования;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических вещества химическими методами;
- выполнения анализов по принятой методике, обработку результатов анализа и оформления результатов эксперимента;
- выполнения расчетов и графических работ, связанных с проводимыми химическими анализами;
- оформления отчетов о проделанной работе;
- проведения метрологической обработки результатов анализа;
- владения приемами техники безопасности при проведении испытаний.

Общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды.
ПК 1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды.
ПК 1.3	Проводить экологический мониторинг окружающей среды.
ПК 1.4	Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий.
ПК 2.1	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях.
ПК 2.2	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях.
ПК 2.3	Проводить производственный экологический контроль в организациях.
ПК 3.1	Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов.
ПК 3.2	Осуществлять организацию учета обращения с отходами.

3. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации				
	2/4 семестр				
МДК.04.01	<i>Другая форма контроля</i>				
УП.04.01	<i>Диф. зачет</i>				
ПП.04.01	<i>Диф. зачет</i>				
ПМ	Квалификационный экзамен				

4. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.1. МДК.04.01. Выполнение работ по профессии 13321 «Лаборант химического анализа»

2/4 СЕМЕСТР

Другая форма контроля (практическое задание)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория «Лаборатория очистки сточных вод», 60 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене, оборудование: калькулятор, спектрофотометр ПЭ-5300В.

Задания для обучающихся - практическое задание

Задание 1

На основании закона эквивалентов рассчитать объемы стандартного раствора, необходимые для приготовления в мерных колбах на 25 или 50 мл серии рабочих растворов заданной концентрации

Задание 2

Приготовить серию рабочих растворов и спектрофотометрическим методом определить их оптическую плотность

Задание 3

По полученным данным построить калибровочный график

Задание 4

По калибровочному графику определить концентрацию неизвестного (заданного) раствора

Критерии выставления оценок

«5» (*отлично*) - студент знает и на высоком уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на высоком уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на высоком уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на высоком уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«4» (*хорошо*) - студент знает и на базовом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на хорошем уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на базовом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на базовом уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«3» (*удовлетворительно*) - студент знает и на пороговом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знаком с основными свойствами анализируемых веществ, на удовлетворительном уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на пороговом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в порядке, на удовлетворительном уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«2» (*неудовлетворительно*) - студент не знает и не умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Не знает основных свойств

анализируемых веществ, не владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, не правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Не знает и не умеет применять методики проведения химических анализов, не способен поддерживать рабочее место в чистоте и порядке, совершенно не владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов.

4.2. Учебная и производственная практики

Форма дифференцированного зачета – защита отчета по практике, которая проводится в форме публичной защиты перед учебной группой (или на итоговой конференции по итогам практики). На защиту отчета по практике могут быть приглашены и другие преподаватели колледжа, представители работодателей.

Отчёт по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время практики. Отчёт по практике готовится каждым студентом индивидуально. Общим требованием к отчёту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов. Содержание отчета определяется программой практики. Данные отчета должны соответствовать дневнику практики.

Процедура защиты состоит из доклада студента о проделанной работе в период практики (до 5 минут), а затем ответов на вопросы по существу доклада. Руководитель практики от Колледжа просматривает содержание отчетов, заслушивает ответы обучающихся на заданные вопросы и дает оценку сформированности общих и профессиональных компетенций по итогам прохождения производственной практики.

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии:

- положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций;
- наличия положительной характеристики организации на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- полноты и своевременности представления дневника практики;
- полноты и своевременности представления отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Требования к содержанию отчета, его оформлению представлены в методических указаниях по учебной и производственной практикам.

Критерии оценки результатов отчетов практики

«5» (отлично):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики в полном объеме;
- структурированность отчёта (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление);
- оформление отчета;
- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «отлично»;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

«4» (хорошо):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета имеются неточности;

- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо»;
 - не нарушены сроки сдачи отчета.
- «3» (удовлетворительно):
- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
 - не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
 - в оформлении отчета прослеживается небрежность;
 - индивидуальное задание раскрыто не полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо» или «удовлетворительно»;
 - нарушены сроки сдачи отчета.
- «2» (неудовлетворительно):
- студент не может представить результаты прохождения практики, отвечающие хотя бы одному из вышеперечисленных критериев.

За творческий подход к выполнению отчета: наличие портфолио практики, наличие интересной презентации, видео и т.д. - оценка повышается на 1 балл.

4.3. Квалификационный экзамен

Назначение оценочных средств для квалификационного экзамена:

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.04 «Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Форма проведения экзамена – смешанная, состоит из 2-х частей:

1. Теоретического вопроса – студент демонстрирует навыки расчета необходимого объема реагента, массы вещества, пересчёта концентрации и т.п.
2. Практическая часть – демонстрация практических навыков работы в химической лаборатории, применения химических и физико-химических методов анализа природных и промышленных объектов

Примерный перечень теоретических вопросов, выносимых на экзамен

1. Рассчитайте необходимую массу навески соли медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ для приготовления 250 мл раствора с массовой долей меди (II) 16 %.
2. Рассчитайте объем 96% H_2SO_4 ($\rho = 1,8355 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 500 мл 1М раствора H_2SO_4 .
3. Рассчитайте объем 36% HCl ($\rho = 1,1791 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 250 мл 20% раствора HCl ($\rho = 1,0980 \text{ кг/м}^3$).
4. Рассчитайте молярность, нормальность, моляльность, титр, мольную долю и мольное отношение для 40 % (масс.) раствора серной кислоты, если плотность этого раствора равна $1,303 \text{ кг/м}^3$.
5. 15 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ растворили в 200 г 6 % (масс.) раствора CuSO_4 . Чему равна массовая доля сульфата меди, а также молярность, моляльность и титр полученного раствора, если его плотность составляет $1,107 \text{ кг/м}^3$?
6. При выпаривании 400 мл 12 мас.% раствора KNO_3 (плотность раствора $1,076 \text{ кг/м}^3$) получили 2М раствор нитрата калия. Определить объём полученного раствора, его нормальную концентрацию и титр.

7. В 5 л воды растворили 100 л аммиака (н.у.). Рассчитать массовую долю и молярную концентрацию NH_3 в полученном растворе, если его плотность равна $0,992 \text{ г/см}^3$.
8. Сколько мл 0,1 М раствора ортофосфорной кислоты потребуется для нейтрализации 10 мл 0,3 М раствора гидроксида бария?

Примерный перечень практических вопросов, выносимых на экзамен

1. Определение концентрации ионов железа (II) в питьевой воде с сульфосалициловой кислотой по ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения концентрации общего железа».
2. Определение массовой концентрации железа общего в воде с ортофенантролином по ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения концентрации общего железа».
3. Определение свободной щелочности по ГОСТ 31957-2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов».
4. Определение свободной щелочности по ГОСТ 31957-2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов».
5. Определение точной концентрации соляной кислоты методом потенциометрического титрования по ГОСТ 31957-2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов».
6. Определение массовой концентрации ионов аммония по ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ».
7. Определение массовой концентрации нитрат-ионов по ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ».

4.3.1. Задание для экзаменуемых (пример)

Вариант №1

Задание 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Текст задания:

Рассчитайте объем 96% H_2SO_4 ($\rho=1,8355 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 100 мл 0,5 М раствора H_2SO_4

Вы можете воспользоваться *калькулятором, информационно-справочным пособием.*

Время выполнения задания – 30 минут.

Задание 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Текст задания:

Определение концентрации ионов железа (II) в питьевой воде с сульфосалициловой кислотой по ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения концентрации общего железа»

Вы можете воспользоваться: лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами, инструментами, информационно-справочной литературой, калькулятором.

Лабораторное оборудование: спектрофотометр ПЭ-5300В.

Химическая посуда: мерные колбы, пипетки, химические стаканы.

Время выполнения задания – 90 минут.

Пакет экзаменатора

Условия проведения: учебная аудитория 3-116; учебная лаборатория 3-238 – «Лаборатория очистки сточных вод».

Количество вариантов каждого задания / пакетов заданий для экзаменуемого: 20

Время выполнения каждого задания: 30 мин + 90 мин

Оборудование: проектор, ноутбук

Учебники:

1. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – М.: Академия, 2021. – 480 с.

2. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – М.: Юрайт, 2021. – 146 с.

3. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.

4. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – М.: Юрайт, 2021. – 278 с.

Справочная литература: информационно-справочное пособие

Критерии оценивания:

«5» (*отлично*) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, студент знает и на высоком уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на высоком уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на высоком уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на высоком уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко;

«4» (*хорошо*) - теоретическое содержание курса освоено полностью, студент знает и на базовом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на хорошем уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на базовом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на базовом уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«3» (*удовлетворительно*) - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, студент знает и на пороговом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знаком с основными свойствами анализируемых веществ, на удовлетворительном уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на пороговом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в порядке, на удовлетворительном уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«2» (*неудовлетворительно*) - теоретическое содержание курса не освоено, студент не знает и не умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Не знает основных свойств анализируемых веществ, не владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, не правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Не знает и не умеет применять методики проведения химических анализов, не способен поддерживать рабочее место в чистоте и порядке, совершенно не владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Приложение 1. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

МДК.04.01 «Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»
2 курс, 4 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Условие практического задания:

Для построения калибровочного графика воспользоваться:

1. Стандартным раствором с концентрацией нитрит-иона 0,5 мг/дм³
2. Мерными колбами на 50 мл
3. В 6 мерных колб прилить по 0,5, 10, 15, 20, 25 и 30 мл стандартного раствора.
4. Для определения концентрации рабочих и исследуемого раствора воспользоваться ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ»

Задание: спектрофотометрическим методом определить концентрацию нитритов в исследуемом растворе (образец №1).

Согласовано:

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО

Приложение 2. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

ПМ.04.01 (К) Квалификационный экзамен
2 курс, 4 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1 Рассчитайте объем 96% H_2SO_4 ($\rho=1,8355 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 100 мл 0,5 М раствора H_2SO_4 .
- 2 Определение концентрации ионов железа (II) в питьевой воде с сульфосалициловой кислотой по ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения концентрации общего железа».

Согласовано:

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО