

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих**

СОДЕРЖАНИЕ

**1. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППСЗ)¹ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов (базовой подготовки).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД) Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 5.2	Подготавливать химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование к проведению анализа
ПК 5.3	Приготавливать пробы и растворы различной концентрации
ПК 5.4	Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов в сфере экологических наблюдений за состоянием окружающей среды.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными и общими компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен иметь практический опыт, умения и знания

Результаты (освоенные ПК и ОК)	Код и наименование практического опыта ²	Код и наименование умений	Код и наименование знаний
ПК 5.1. ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9	ПО 1 Выбора оборудования ПО 2 Калибрования мерной посуды ПО 3 Приготовления растворов приблизительно и точной концентрации ПО 4 Стандартизации растворов ПО 5 Выполнения анализов по принятой методике и оформления ПО 6 Взвешивания на технических и аналитических весах	У1 работать с сушильным шкафом, муфельной печью, приборами для титрования; У2 взвешивать на технических и аналитических весах; У3 калибровать мерную посуду; У4 готовить растворы приблизительной и точной концентрации; У5 перекристаллизовывать вещества, используемые для стандартизации растворов; У6 стандартизировать растворы; У7 выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента; У8 производить расчёты, используя основные правила и законы химии;	31 теоретические основы общей и аналитической химии; 32 основные виды реакций, используемых в количественном анализе; 33 свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; 34 правила взвешивания на технических и аналитических весах; 35 методики проведения анализов; 36 принцип работы аналитических приборов; 37 правила работы с пипеткой и бюреткой; 38 правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

² Данный столбец заполняется в РП ПМ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Макс. учебная нагрузка	в т. ч. вариативных часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины / междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
					Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Произв. (по профилю специальности), часов
					Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 5.1-5.4	Теоретическая подготовка по профессии лаборант химического анализа	243	243	110	162	108	0	81	0	72	108
	Всего:	243	243	110	162	108	0	81	0	72	108

3.2. Содержание обучения профессиональному модулю «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Наименование МДК, разделов и тем	Содержание учебного материала	Лабораторные, практические и контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Обязательная учебная нагрузка (час)		Самостоятельная работа	Умения, знания		Информационно- техническое обеспечение		Формы и виды контроля
			Теоретические	Лабораторно- практические		У	З	Информаци- онные источники	Средства обучения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МДК 05.01 Теоретическая подготовка по профессии лаборант химического анализа										
Тема 1 Введение в профессию лаборант химического анализа	Занятие 1.1 Организация труда в химической лаборатории. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Спецодежда и средства индивидуальной защиты.	ПЗ №1 Оформление лабораторного журнала. Требования к содержанию рабочего места. Единицы измерений. Качественный анализ смеси катионов I-III аналитических групп Самостоятельная работа Подготовка к опросу по ПР 2	2	4	3	У7, У8	37, 38	1-5		Устный опрос по ПЗ 1
	Занятие 1.2 Лабораторная посуда. Назначение, классификация. Правила работы с химической посудой. Мытье и сушка химической посуды.	ПР № 20 Мытье и сушка химической посуды органическими растворителями. Мытье химической посуды хромовой смесью. Мытье химической посуды перманганатом калия. Мытье химической посуды моющими средствами. Калибрование пипетки, бюретки. Калибрование мерной колбы.	2	4	4	У1 У3	31 33 37, 38	1-5		Проверка ПР 20

		Самостоятельная работа Методы холодной и горячей сушки. Выучить посуду и ее назначение								
	Занятие 1.3 Химические реактивы. Классификация химических реактивов. Требования, предъявляемые к реактивам.	ПР № 30 Способы фасовки и упаковки, маркировка. Заполнение сосудов и маркировка растворов. Самостоятельная работа. Работа с таблицей химических элементов.	2	4	4	У3	31	1-5		Проверка ПР 30
	Занятие 1.4 Основные приемы работы в химической лаборатории (часть I). Взвешивание. Измерение объемов.	ПР № 40 Устройство технических весов, правила взвешивание. 2. Устройство аналитических весов, правила взвешивание. Расчет и приготовление навесок. Самостоятельная работа Торсионные весы, устройство, правила взвешивания. Работа со справочной литературой	2	4	4	У2	36	1-5		Проверка ПР 40
	Занятие 1.5 Основные приемы работы в химической лаборатории (часть II). Фильтрация и центрифугирование.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 50. Повторение химических реакций. ПР № 50 Определение осадка методами центрифугирования, фильтрация.	2	4	4	У2	31 33 34 35	1-5		Проверка оценка работы 50
	Занятие 1.6 Концентрация растворов (часть I). Процентная массовая концентрация, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 6 Повторение концентраций ПР №6.0 Приготовление растворов с массовой долей из сухих веществ и растворов молярной и	2	4	4	У2 У4 У7	31 33 34 35 36	1-5		Проверка и оценка работы 6.0

		нормальной концентрации из сухих веществ								
	Занятие 1.7 Концентрация растворов (часть II). Приготовление растворов заданной концентрации. Приготовление неточных растворов.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 7 Повторение концентраций ПР № 7.0 Приготовление растворов кислот, щелочей из концентрированных растворов и ХЧВ. Приготовление растворов путем смешивания.	2	4	4	У2 У4 У7	31 33 34 35 36 38	1-5		Проверка и оценка работы 7.0
Тема 2. Химические методы анализа	Занятие 2.1 Введение в количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Понятие об аналитическом сигнале в количественном анализе.	Самостоятельная работа: Подготовка к ПР № 8 Повторение концентраций ПР № 8.0 Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации.	2	4	2	У2 У7 У8	31-3 35 38	1-5		Проверка и оценка работы 8.0
	Занятие 2.2 Погрешности в количественном анализе. Виды погрешностей. Основные характеристики методики количественного анализа:	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 9 Повторение концентраций ПР № 9.0 Определение содержания Na_2SO_3 в техническом сульфите натрия.	2	4	2	У7 У8	31-3 35 38	1-5		Проверка и оценка работы 9.0
	Занятие 2.3 Гравиметрический метод анализа. Сущность метода. Виды гравиметрических определений. Основные этапы гравиметрического анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 10 ПР №10.0 Определение железа в водном растворе хлорида железа (III)	2	4	2	У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 10.0
	Занятие 2.4 Титриметрический анализ. Основные понятия. Классификация титриметрических методов анализа и способов титрования. Способы фиксации точки эквивалентности.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 11 ПР №11.0		4	2	У2 У4 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 11.0

	Приготовление растворов для титрования из фиксаналов и из навесок.								
Занятие 2.5 Кислотно-основное титрование в водных средах. Сущность метода. Алкалиметрия, ацидиметрия. Титранты и первичные стандарты.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 12 ПР №12.О Определение жесткости воды, рН, окисляемости, содержание SO_4^{2-} иона	2	4	2	У2	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 12.О
Занятие 2.6 Кислотно-основное титрование. Области применения. Сущность метода. Правило работы с бюреткой	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 13 ПР №13.О Алкалиметрия. Ацидиметрия.	2	4	2	У2	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 13.О
Занятие 2.7 Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Понятие о комплексах. Металлоиндикаторы.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 14 ПР №14.О Определение жесткости водопроводной воды с помощью индикатора эриохром черный	2	4	4	У2	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 14.О
Занятие 2.8 Осадительное титрование. Сущность метода. Классификация методов осадительного титрования. Типы индикаторов,.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 15 ПР №15.О Аргентометрическое титрование по методу Мора. Перекристаллизация NaCl.	2	4	2	У2	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 15.О
Занятие 2.9 Окислительно-восстановительное титрование (часть I). Общая характеристика и классификация методов окислительно-восстановительного титрования.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 16 ПР №16.О Йодометрия и перманганатометрия	2	4	4	У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 16.О

	Занятие 2.10 Окислительно-восстановительное титрование (часть II). Методы окислительно-восстановительного титрования. Иодометрическое титрование.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 17 ПР №17.О Определение содержания свободного йода титриметрическим способом	2	4	2	У1 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 17.О
Тема 3 Инструментальные методы анализа	Занятие 3.1 Рефрактометрический анализ. Теоретические основы метода. Рефрактометрические измерения.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 18 ПР №18.О Рефрактометрическое определение концентрации сахарозы	2	4	4	У5	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 18.О
	Занятие 3.2 Спектроскопические методы анализа. Основные понятия. Классификация спектроскопических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 19 ПР №19.О Фотометрическое определение железа в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой	2	4	2	У2 У3 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 19.О
	Занятие 3.3 Абсорбционные спектроскопические методы анализа. Теоретические основы метода. Классификация абсорбционных спектроскопических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 20 ПР №20.О Спектрофотометрическое определение хромат ионов.	2	4	4	У2 У6 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 20.О
	Занятие 3.4 Эмиссионные спектроскопические методы анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Люминисцентная спектроскопия.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 21 ПР №21.О Спектроскопическое определение нитрит-ионов	2	4	2	У2 У6 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 21.О
	Занятие 3.5 Электрохимические методы анализа. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. Кондуктометрия.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 22 ПР №22.О Определение сильной кислоты	2	4	4	У2 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 22.О

		кондуктометрическим методом.								
	Занятие 3.6 Потенциометрический анализ. Теоретические основы метода. Классификация потенциометрических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 23 ПР №23.О Потенциометрия. Приготовление буферных растворов с разным значением рН	2	4	2	У2 У6 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 23.О
	Занятие 3.7 Кулонометрический анализ. Теоретические основы метода. Классификация кулонометрических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 24 ПР №24.О Определение кислот методом кулонометрического титрования с рН-метрической индикацией конечной точки титрования	2	4	4	У1 У6 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 24.О
	Занятие 3.8 Вольтамперометрический анализ. Теоретические основы метода. Классификация вольтамперометрических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 25 ПР №25.О Определение концентрации ионов цинка вольтамперометрическим методом	2	4	2	У4 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 25.О
	Занятие 3.9 Хроматографические методы анализа (часть I). Общая характеристика, классификация и теоретические основы хроматографических методов анализа.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 26 ПР №26.О Определение никеля методом осадочной хроматографии на бумаге	2	4	4	У2 У4 У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 26.О
	Занятие 3.10 Хроматографические методы анализа (часть II). Газовая хроматография. Жидкостная хроматография.	Самостоятельная работа Подготовка к ПР № 27 ПР №27.О	2	4	2	У7 У8	31-38	1-5		Проверка и оценка работы 27.О

		Получение воды высокой степени чистоты методом ионообменной хроматографии								
Всего часов			54	108	81					
Учебная практика	<p style="text-align: center;">Виды работ:</p> <p>Инструктаж по т/б и пожарной безопасности на производстве и в химической лаборатории Химическое оборудование и правила работы с ним. Химические реактивы и правила обращения с ними. Общие правила и приемы выполнения химического анализа. Весовой (гравиметрический) анализ. Кислотно-основное титрование: алкалиметрия и ацидиметрия. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Природная и техническая вода. Основные показатели качества: жесткость, соленость, щелочность. Экстракция и ее виды Ведение лабораторного журнала</p>									Защита отчета по практике
Производственная практика (по профилю специальности)	<p style="text-align: center;">Виды работ:</p> <p>Инструктаж по т/б и пожарной безопасности на производстве и в химической лаборатории Общие приемы химического анализа. Приготовление растворов. Методы качественного анализа. Методы количественного анализа. Титриметрические методы анализа веществ. Ведение лабораторного журнала</p>									Защита отчета по практике
Промежуточная аттестация	Экзамен квалификационный									

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета, лаборатории

1. Химико-аналитическая лаборатория:

1.1. Компьютер, подключенный к информативно-коммуникационной сети «Интернет»

1.2. Зеленая доска

1.3 мультимедийный проектор

Химические реактивы,

оборудование: Вискозиметр ВПЖ-1 2.75 Экрос, рН метр (рН-410), весы электронные, электролит 3,5М KCL, анализатор эксперт ODI, дистиллятор АЭ-5, сушильный шкаф, микроскоп, весы аналитические, плитка электрическая, весы технические-500, электроды для рН метра, спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ, рефрактометр, вытяжной шкаф Mod-1200 ШВКп, эксикатор, термометр, хроматограф, микропроцессорный кондуктометр HI 8734, Ионметр универсальный Эксперт-001, магнитная мешалка ПЭ-6100, центрифуга, центрифуга лабораторная, облучатель

2. Кабинет «Химических основ экологии»

2.1 15 парт и 30 стульев

2.2 зеленая доска

2.3 Мультимедийный проектор

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

1. Основные источники:

1. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. - 681 с.

2. Гончаров, Е. Г. Основы общей химии: учебное пособие для СПО / Е.Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. СПб.: Лань, 2020. 464 с.

3. Казин, В. Н. Физико-химические методы анализа: учебное пособие для вузов / В.Н. Казин, И. В. Тихонов [и др.]. – М.: Юрайт, 2021. 201 с.

4. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 394 с

5. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. - Москва : Юрайт, 2022. - 60 с. -

2. Дополнительные источники:

2.1 Максимова, Т. А. Экология гидросферы : Учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. – М.: Юрайт, 2021. 136 с.

2.2 Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии: учебное пособие / Н.А. Голубкина. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: "ФОРУМ", 2020. 97 с.

2.3 Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. - 2-е изд. – М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. 542 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля **ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** является прохождение междисциплинарного курса МДК05.01 «Теоретическая подготовка по рабочей профессии Лаборант химического анализа» в рамках профессионального модуля.

Перед изучением профессионального модуля обучающиеся изучают следующие **учебные дисциплины:**

ЕН 03 Общая экология

ОП 05 Химические основы экологии

ОП 06 Аналитическая химия

профессиональные модули:

ПМ 01 Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

- наличие высшего образования, соответствующего профилю профессионального модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

- наличие высшего образования, соответствующего профилю профессионального модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. (аналитические лаборатории промышленных предприятий, коммерческие организации)