

**ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и  
промышленных материалов**

**18.02.12 ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Квалификация выпускника  
ТЕХНИК**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г № 1554

Рабочая программа разработана на кафедре химико-биологических дисциплин и фармакологии

Зав. кафедрой: к.б.н., доцент Петрищева Т.Ю.

Разработчик:

к.п.н., доцент Сотникова Е.Б.

Согласовано:

Организация-партнер:

Филиал Федерального Государственного Учреждения Здравоохранения «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ В ГОРОДЕ ЕЛЬЦЕ»

.....  
Руководитель

  
.....  
подпись

/Новиков В.И./

расшифровка подписи

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01**

## **Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов и соответствующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

Рабочая программа может быть использована в дополнительной профессиональной подготовке в рамках специальности СПО

### **1.2. Цель и задачи профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **Знать:**

- основные методы анализа химических объектов;
- принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;
- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.

**Уметь:**

- выбирать оптимальные химические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- классифицировать исследуемый объект.

**Иметь практический опыт в:**

- оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выборе оптимальных методов исследования;
- подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

**1.3. Рекомендуемое количество часов**

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – 614, в том числе: **максимальная** учебная нагрузка обучающегося – 614 часов, в которую включены: **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 244 часа; **самостоятельная** работа обучающегося – 62 часа; **учебная практика** – 144 аса; **производственная практика** (по профилю специальности) – 144 часа.

**1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ**

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1	2	3	4
МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	Отчет по лабораторным работам, реферат, контрольные и домашние работы	Итоговая оценка	4 семестр
УП 01.01 Учебная практика	Отчет по практике	Курсовой проект Дифференцированный зачет 4 семестр	-
ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	Отчет по практике	Курсовой проект Дифференцированный зачет 4 семестр	-
Демонстрационный экзамен			4 семестр

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов, в том числе общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ПК 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	лабораторные работы и практические	курсовая работа (проект),	Всего, часов	курсовая работа (проект)		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
ОК 01-14, ПК 1.1.- 1.4	МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	314	244	122	122	62			
ПК 1.1-1.4	УП 01.01 Учебная практика	144						144	
ПК 1.1-1.4	ПП 01.01 Производственная практика	144							144
ОК 01-11, ПК 1.1-1.4	Демонстрационный экзамен	12							
	<b>Всего ( плюс консультация 2 часа, экзамен 6 часов, демонстрационный экзамен):</b>	<b>614</b>	<b>244</b>	122	122	<b>62</b>		<b>144</b>	<b>144</b>

#### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа	Объем часов	Уровень
---	---	-------------	---------

модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</b>		<b>314</b>	
<b>Тема 1.1</b> <i>Введение в предмет «Основы аналитической химии и физико- химический методов анализа»</i>	<b>Содержание</b>		
	Предмет, цель и задачи основ аналитической химии и физико-химический методов анализа. Основные понятия.	4	1
	<b>Лабораторная работа</b>	4	2
	Химическая посуда. Правила работы с ней		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	Общее лабораторное оборудование для анализа природных и промышленных материалов		
<b>Тема 1.2</b> <i>Аналитические реакции</i>	<b>Содержание</b>		
	Аналитические реакции. Систематический ход анализа	4	1
	<b>Лабораторная работа</b>	4	2
	Химическая посуда для опытов по аналитической химии. Правила работы с ней		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Лабораторное оборудование для анализа природных и промышленных материалов		
<b>Тема 1.3</b> <i>Общие положения аналитической химии</i>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общие положения и принципы аналитической химии. Структура современной аналитической химии. Методы анализа. Аналитические свойства и реакции веществ. Общая схема и стадии аналитического процесса		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Методы анализа. Определение кристаллизационной воды в		

	кристаллогидрате хлорида бария	3	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Методы анализа природных и промышленных материалов		
<b>Тема 2.1. Первая аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов 1 группы. Реакции катиона натрия. Реакции катиона калия. Реакции катиона аммония. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>		2
	Реакции катиона натрия. Реакции катиона калия. Реакции катиона аммония. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.		
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Катионы первой группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 2.2 . Вторая аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов 2 группы. Действие группового агента. Реакции катиона серебра. Реакции катиона ртути. Реакции катиона свинца. Анализ смеси катионов 2 аналитической группы		
	<b>Лабораторная работа</b>		2
	Реакции катиона серебра. Реакции катиона ртути. Реакции катиона свинца. Анализ смеси катионов 2 аналитической группы.		
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Катионы второй группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 2.3 .Третья аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов третьей группы. Частные реакции катионов. Применение в медицине. Анализ смеси катионов 3 аналитической группы		2
	<b>Лабораторная работа</b>	6	

	Реакции катиона кальция. Реакции катиона стронция. Реакции катиона бария. Анализ смеси катионов 3 аналитической группы.	3	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Катионы третьей группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 2.4 .Четвертая аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов четвёртой группы. Частные реакции катионов. Применение. Анализ смеси катионов 4 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Реакции катиона алюминия. Реакции катиона хрома. Реакции катиона цинка. Реакции катиона мышьяка. Реакции катиона олова. Анализ смеси катионов 4 аналитической группы		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Катионы четвертой группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 2.5 .Пятая аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов пятой группы. Частные реакции катионов. Применение. Анализ смеси катионов 5 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Реакции катиона висмута. Реакции катиона железа. Реакции катиона магния. Реакции катиона марганца. Реакции катиона сурьмы. Анализ смеси катионов 5 аналитической группы		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Катионы пятой группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 2.6 .Шестая аналитическая группа катионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика катионов шестой группы. Частные реакции катионов. Применение. Анализ смеси катионов 6 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Реакции катиона кадмия. Реакции катиона кобальта. Реакции катиона меди. Реакции катиона никеля. Реакции катиона ртути. Анализ смеси катионов 6 аналитической группы.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	

	Катионы шестой группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 3.1. Первая аналитическая группа анионов</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика анионов первой группы. Частные реакции анионов. Применение. Анализ смеси анионов 1 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Реакции сульфат-аниона. Реакции сульфит-аниона. Реакции карбонат-аниона Реакции фосфат-аниона. Реакции силикат-аниона. Реакции борат-аниона Реакции тиосульфат-аниона. Анализ смеси анионов 1 аналитической группы.	6	2
<b>Тема 3.2. Вторая аналитическая группа анионов</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Анионы первой группы в природных и промышленных материалах		
	<b>Содержание</b>		
	Общая характеристика анионов второй группы. Частные реакции анионов. Применение. Анализ смеси анионов 2 аналитической группы.	6	1
<b>Тема 3.3. Третья аналитическая группа анионов</b>	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Реакции хлорид-аниона. Реакции бромид-аниона Реакции йодид-аниона (аниона йода). Реакции сульфид-аниона (аниона серы). Реакции арсенат-анионов. Реакции арсенит-анионов. Анализ смеси анионов 2 аналитической группы.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Анионы второй группы в природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.1.</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Общая характеристика анионов третьей группы. Частные реакции анионов. Применение. Анализ смеси анионов 3 аналитической группы.		
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Реакции нитрат-аниона. Реакции нитрит-аниона. Анализ смеси анионов 3 аналитической группы	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Анионы третьей группы в природных и промышленных материалах		

<b>Титриметрический метод анализа</b>	Основные термины. Лабораторная посуда применяемая в аналитических исследованиях. Металлохромные индикаторы. Комплексонометрия Способы комплексонометрического титрования		1
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Титрование кислотно-основное. Титрование комплексонометрическое	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Титриметрический метод анализа природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.2. Гравиметрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>		1
	Основные термины. Методы осаждения. Характер осадков. Взятие навесок. Растворение навески. Требования к осадителям. Осаждение. Характеристика окрашивания индикаторов. Буферные растворы. Понятие о титрованных растворах. Основные правила работы с титрованными растворами. Приготовление рабочих титрованных растворов и воды свободной от CO <sub>2</sub> . Установление титра серной кислоты и едкого натра. Приготовление растворов заданной концентрации. Правила хранения и проверки растворов. Растворы для окрашивания столешницы лабораторных столов и способы окраски. Государственные стандарты по приготовлению и работе с реактивами. Реактивы и правила их использования. Подготовительные операции химического анализа.	6	
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Взятие навесок. Растворение навески. Осаждение	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Гравиметрический метод анализа природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.3. Потенциометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Определение pH раствора		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Определение pH раствора		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Потенциометрический анализ природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.4. Объёмный анализ</b>	<b>Содержание</b>	6	
	Метод нейтрализации. Редоксиметрия. Перманганатометрия	6	1
	<b>Лабораторная работа</b>		

	Метод нейтрализации. Редоксиметрия. Перманганатометрия	3	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Объёмный анализ природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.5. Хроматография</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Определение катионов методов бумажной хроматографии		
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Определение катионов методов бумажной хроматографии	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Хроматографический анализ природных и промышленных материалах	3	
<b>Тема 4.6. Рефрактометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Рефрактометрический анализ		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Рефрактометрический анализ		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
<b>Тема 4.7. Фотометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Фотометрический анализ		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Фотометрический анализ		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Фотометрический анализ природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.8. Пламенно-фотометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Пламенно-фотометрический анализ		
	<b>Лабораторная работа</b>	6	2
	Пламенно-фотометрический анализ		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
	Пламенно-фотометрический анализ природных и промышленных материалах		
<b>Тема 4.9. Применение физико-химических анализов в отраслях пищевой промышленности</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	Применение титрования в кондитерской промышленности. Определение содержания поваренной соли в сливочном масле аргентометрическим методов. Определение содержания нитритов в колбасных изделиях. Кислотность и диастазное число мёда. Определение продуктов первичного распада белков в мясном бульоне. Применение аналитических методов в хлебопекарной промышленности		

	Применение аналитических методов в виноделии. Перманганатометрический метод при определении суммы дубильных и красящих веществ, в том числе танина в чайной продукции	6	2
	<b>Лабораторная работа</b>		
	Применение химических анализов в определении содержания витаминов в пищевой продукции. Определение кислотного числа растительных масел методом титрования	3	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Новейшие физико-химические анализы в отраслях пищевой промышленности		
<b>УП.01.01 Учебная практика</b>	<b>Содержание</b>	144	1,2
	Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории; Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов; Изучение и применение химических и механических способов очистки химической посуды; Отработка основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание; Приготовление растворов различной концентрации; Определение плотности растворов		
<b>ПП.01.01 Производственная практика</b>	<b>Содержание</b>	144	2,3
	Знакомство с предприятием, являющимся базой практики Проведение анализа, аналитический цикл. Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. Использование ЭВМ в аналитической химии. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов		

	<p>анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Определение количества хлорида натрия в растворе. Метод осаждения. Определение массы кальция(II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа(II) и железа(III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа.</p> <p>Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения pH водной фазы, маскирования и демаскирования. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов. Определение нитрат ионов в сточных водах. Определение жиров и масел в сточных водах. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля.</p>		
<b>Демонстрационный экзамен</b>	<p>Демонстрационный экзамен по стандартам Ворлдскиллс Россия проводится с целью определения у студентов и выпускников уровня знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности в соответствии со</p>	12	1,2,3

	стандартами Ворлдскиллс Россия		
<i><b>Всего</b></i>		<i><b>614</b></i>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

В образовательном процессе используются презентации, встречи с представителями компаний. Реализация профессионального модуля предполагает наличие лабораторий. Рабочие места обучающихся на кафедре химико-биологических дисциплин и фармакологии оснащены следующим оборудованием: шкаф сушильный СНОЛ-24 (200\*С), Tesno 206 hY1 карманный прибор для измерения уровня pH и температуры, с наконечником зонда pH1 для измерения в жидкостях (3 шт), рефрактометр ИРФ-454 Б2М (2 ед), спектрофотометр ПЭ-5400УФ (1 ед), система капиллярного электрофореза Капель-105 М (1 ед), стол лабораторный (6 шт.), мойка (мойка НС), тумба металлическая подкатная с 3 ящиками (2 шт.), шкаф для посуды и приборов (1 шт.), шкаф для хранения реактивов (1 шт.), табурет лабораторный (4 шт.), лабораторная посуда (колбы, пробирки, мерные цилиндры, пипетки Мора, химические стаканы, препаровальные иглы, предметные стекла и пр.), базохимических реактивов, ультразвуковая ванна ВУ-09-«Я-ФП»-01 (2 ед).

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал (Госты); слайд-проекторы, интерактивные доски.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489664> (дата обращения: 20.03.2022).
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489663> (дата обращения: 20.03.2022).

#### **Дополнительные источники:**

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492319> (дата обращения: 20.03.2022).
2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. —

#### 4 **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Основные профессиональные компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию на методику выполнения измерений; основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; основные методы анализа химических объектов; метрологические характеристики химических методов анализа; метрологические характеристики основных видов физикохимических методов анализа; метрологические характеристики лабораторного оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с нормативной документацией на методику анализа; выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; оценивать метрологические характеристики методики; оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования.</p> <p><b>Иметь практический</b></p>	<p>Собеседование</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения работ на лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>

	<b>опыт:</b> оценки соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	<p><b>Знать:</b> современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; классификация химических методов анализа; классификация физикохимических методов анализа; теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; методы расчета концентрации вещества по данным анализа; лабораторное оборудование химической лаборатории; классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования.</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b> выбора оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических</p>	<p>Собеседование</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения работ на лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>

	анализов.	
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; технику выполнения лабораторных работ.</p> <p><b>Уметь:</b> подготавливать объекты исследований; выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b> приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения работ на лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм	<p><b>Знать:</b> технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием</p> <p><b>Уметь:</b> соблюдать технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием</p>	<p>Собеседование</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения работ на лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>

	<b>Иметь практический опыт:</b> работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	
--	--	--

Освоенные общие компетенции)	Результаты обучения	Оценочные средства
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ. Отчеты по практике. Тестовые задания. Курсовые работы. Дифзачет. Экзамен.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	

ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	