

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института СПО
// М.А. Харламова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

по специальности

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника: техник

Форма обучения: очная

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» апреля 2014 г. № 382.

Рабочая программа разработана на кафедре химии и биологии

Зав. Кафедрой: Т.Ю. Петрищева

Разработчик:

Дубровина О.А.,

преподаватель института СПО кафедры химии и
биологии

Согласовано:

Филиал ФБУЗ центр гигиены
и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце
Директор
Новиков В.И.



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 примерной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа

ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений

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:

иметь практический опыт:

- оценки соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выбора оптимальных методов исследования;
- выполнения химических и физико-химических анализов;
- приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

Уметь

- работать с нормативной документацией на методику анализа;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- оценивать метрологические характеристики методики;
- оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- 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;
- 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 вспомогательные оборудование, посуду, реактивы;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;

- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдать правила пожарной и электробезопасности.

знать:

- 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 физико-химических методов анализа;
- метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- классификацию химических методов анализа;
- классификацию физико-химических методов анализа;
- теоретические основы 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; нормативная документация по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;
- способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов;
- технику выполнения лабораторных работ;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности.

1.3. Рекомендуемое количество часов

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – 573 часа в том числе: **максимальная** учебная нагрузка обучающегося – 285 часов, в которую включены: **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 190 часов; **самостоятельная** работа обучающегося – 95 часов; **учебная практика** – 144 часа; **производственная практика** (по профилю специальности) – 144 часов.

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	Защита практических работ, контрольные работы	Курсовая работа 5 семестр	

2. Учебная практика	Отчет по учебной практике	Дифференцированный зачет 4 семестр	
3. Производственная практика (по профилю специальности)	Отчет по производственной практике	Дифференцированный зачет 6 семестр	
4. Экзамен квалификационный			6 семестр

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности хранение, переработка, предпродажная подготовка и реализация сельскохозяйственной продукции, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений
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 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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	(по профилю специальности)

			Всего, часов	лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.3	Раздел 1. Химические методы анализа	105	70	30	-	35	-	-	-
ПК 1.1-1.3	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	180	120	40	20	60	-	-	-
ПК 1.1-1.3	Учебная практика	144						144	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							144
	Всего:	573	190	70	20	95	-	144	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа			
Тема 1.1. Введение в предмет «Основы аналитической химии и физико-химический методов анализа»	Содержание учебного материала		
	Предмет, цель и задачи основ аналитической химии и физико-химический методов анализа. Основные понятия.	2	1
	Лабораторные работы		
	Общее лабораторное оборудование. Химическая посуда и правила работы с ней	4	2
Тема 1.2. Аналитические реакции	Содержание учебного материала		
	Аналитические реакции. Систематический ход анализа	2	1
Тема 1.3. Общие положения аналитической химии	Содержание учебного материала		
	Общие положения и принципы аналитической химии. Структура современной аналитической химии. Методы анализа. Аналитические свойства и реакции веществ. Общая схема и стадии аналитического процесса	4	1
Тема 2.1. Первая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов 1 группы. Реакции катиона натрия. Реакции катиона калия. Реакции катиона аммония. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.	2	1
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона натрия. Реакции катиона калия. Реакции катиона аммония. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.	4	2
Тема 2.2. Вторая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов 2 группы. Действие группового агента. Реакции катиона серебра. Реакции катиона ртути. Реакции катиона свинца. Анализ смеси катионов 2 аналитической группы	6	1
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона серебра. Реакции катиона ртути. Реакции катиона свинца. Анализ смеси катионов 2 аналитической группы.	4	2
Тема 2.3. Третья аналитическая	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов третьей группы. Частные реакции катионов.	2	1

группа катионов	Применение в медицине. Анализ смеси катионов 3 аналитической группы		
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона кальция. Реакции катиона стронция. Реакции катиона бария Анализ смеси катионов 3 аналитической группы.	4	2
Тема 2.4. Четвёртая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов четвёртой группы. Частные реакции катионов. Применение в медицине. Роль в организме человека. Анализ смеси катионов 4 аналитической группы.	4	1
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона алюминия. Реакции катиона хрома. Реакции катиона цинка Реакции катиона мышьяка. Реакции катиона олова. Анализ смеси катионов 4 аналитической группы	4	2
Тема 2.5. Пятая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов пятой группы. Частные реакции катионов. Применение в медицине. Роль в организме человека. Анализ смеси катионов 5 аналитической группы.	6	1
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона висмута. Реакции катиона железа. Реакции катиона магния Реакции катиона марганца. Реакции катиона сурьмы. Анализ смеси катионов 5 аналитической группы	4	2
Тема 2.6. Шестая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала		
	Общая характеристика катионов шестой группы. Частные реакции. Применение в медицине. Роль в организме человека. Анализ смеси катионов 6 аналитической группы.	6	1
	Лабораторные работы		
	Реакции катиона кадмия. Реакции катиона кобальта. Реакции катиона меди. Реакции катиона никеля. Реакции катиона ртути. Анализ смеси катионов 6 аналитической группы.	4	2
Тема 3.1. Первая аналитическая группа анионов	Содержание учебного материала		
	Аналитическая классификация анионов. Частные реакции анионов. Применение в медицине. Роль в организме человека. Анализ смеси анионов 1 аналитической группы.	4	1
	Лабораторные работы		
	Реакции сульфат-аниона. Реакции сульфит-аниона. Реакции карбонат-аниона Реакции фосфат-аниона. Реакции силикат-аниона. Реакции борат-аниона	2	2

	Реакции тиосульфат-аниона. Анализ смеси анионов 1 аналитической группы.		
Тема 3.2. Вторая аналитическая группа анионов	Содержание учебного материала		
	Частные реакции анионов. Применение в медицине. Роль в организме человека Анализ смеси анионов 2 аналитической группы.	4	1
	Лабораторные работы		
	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.	4	
Тема 3.3. Третья аналитическая группа анионов	Содержание учебного материала		
	Частные реакции анионов. Применение в медицине. Биологическая роль элементов. Анализ смеси анионов 3 аналитической группы.	4	1
	Лабораторные работы		
	Реакции нитрат-аниона. Реакции нитрит-аниона. Анализ смеси анионов 3 аналитической группы	4	2
Тема 4.1. Титриметрический метод анализа	Содержание учебного материала		
	Основные термины. Лабораторная посуда применяемая в аналитических исследованиях. Металлохромные индикаторы. Комплексонометрия Способы комплексонометрического титрования.	10	1
	Лабораторные работы		
	Титрование кислотно-основное. Титрование комплексонометрическое	8	2
Тема 4.2. Гравиметрический метод анализа	Содержание учебного материала		
	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 ₂ . 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.	22	1
	Лабораторные работы		

	Взятие навесок. Растворение навески. Осаждение	2	2
Тема 4.3. Потенциометрический анализ	Лабораторные работы	4	2
	Определение pH раствора		
Тема 4.4. Объёмный анализ	Содержание учебного материала		
	Метод нейтрализации. Редоксиметрия. Перманганатометрия	2	1
Тема 4.5. Хроматография	Содержание учебного материала		
	Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Определение катионов методов бумажной хроматографии	4	1
Тема 4.6. Рефрактометрический анализ	Лабораторные работы		
	Рефрактометрический анализ	4	2
Тема 4.7. Фотометрический анализ	Лабораторные работы		
	Фотометрический анализ	6	2
Тема 4.8. Пламенно-фотометрический анализ	Лабораторные работы		
	Пламенно-фотометрический анализ	4	2
Тема 4.9. Применение физико-химических анализов в отраслях пищевой промышленности	Содержание учебного материала		
	Применение титрования в кондитерской промышленности. Определение содержания поваренной соли в сливочном масле аргентометрическим методом. 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 Применение химических анализов в определении содержания витаминов в пищевой продукции. Определение кислотного числа растительных масел методом титрования	20	1
УП.01.01 Учебная практика	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	144	1,2

	основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание; Приготовление растворов различной концентрации; Определение плотности растворов.		
ПП.01.01 Производственная практика	<p>Знакомство с предприятием, являющимся базой практики. 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 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. 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>	144	1,2,3
	ПМ.01.ЭК Экзамен квалификационный		

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 химии и биологии 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.), база химических 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, 2019. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/430606> (дата обращения: 24.10.2019).

2. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437141> (дата обращения: 24.10.2019).

3. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437141> (дата обращения: 24.10.2019).

Дополнительные источники:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450685> (дата обращения: 29.10.2020).

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: Intuit.ru.
3. Книги по физико-химическим методам. Режим доступа: <http://www.books.everonit.ru>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучению профессионального модуля ПМ. 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин:

ОП.02 Органическая химия, ОП.03 Аналитическая химия, ОП.04 Физическая и коллоидная химия, ОП.07. Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.10. Анализ объектов окружающей среды, ОП.13 Хроматографические методы анализа, ОП.14 Современные методы химического анализа.

Организация учебной и производственной практики (по профилю специальности):

Учебная практика

Этапы практики:

1. Установочная конференция.
2. Изучение правил работы в лаборатории. Инструктаж по технике безопасности.
3. Изучение особенностей и включение практикантов в разнообразные виды профессиональной деятельности.
4. Подготовка отчётной документации.
5. Итоговая конференция: подведение итогов конференции.

Цель учебной практики - закрепление у обучающихся теоретических и практических основ выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды в рамках профессионального модуля ПМ 01.

Основные задачи учебной практики:

1. Изучить технику безопасности и основные правила работы в химической лаборатории;
2. Классификацию химической посуды и лабораторного оборудования;
3. ознакомиться с методами лабораторных исследований.

Учебная практика в объёме 144 часа проводится на кафедре химии и биологии.

Содержание учебной практики:

- 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, выгонка, перегонка, экстракция, взвешивание,
- приготовление растворов различной концентрации,
- определение плотности растворов;
- подготовка объекта к исследованию.

Производственная практика

Этапы практики:

1. Инструктаж по технике безопасности.

2. Знакомство с предприятием, являющимся базой практики.

3. Изучение работы оборудования по аналитическому контролю и методов

Цель производственной практики - закрепление у обучающихся теоретических и практических основ выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.

Основные задачи производственной практики:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- постановка и проведение работ по химическому анализу, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- использование информационных технологий для решения профессиональных задач;
- расширение и закрепление теоретических знаний и практических навыков экспериментальной деятельности.

Производственная практика в объёме 144 часов проводится на предприятиях связанных с производством, хранением и переработкой сельскохозяйственной продукции.

Содержание производственной практики:

- ознакомление с реальным технологическим процессом, работой предприятия;
- приобретение первых практических навыков по избранной специальности;
- закрепление теоретических знаний, полученных студентами в ходе обучения по направлению подготовки;
- ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения;
- подготовка объектов исследований;
- выбор технических средств и методов испытаний;
- получение навыков работы на современном оборудовании аналитических и научно-исследовательских лабораторий;
- участие в выполнении аналитических, научно-исследовательских и прикладных работ лабораторий и предприятий химического профиля;
- обработка результатов эксперимента;

Критерии оценки практик:

Руководитель практики выставляет дифференцированный зачет по четырем уровням:

«отлично»: все требуемые документы по практике представлены, оформлены в соответствии с требованиями и сданы в срок;

«хорошо»: все требуемые документы по практике представлены, оформлены в соответствии с требованиями, сданы не в срок;

«удовлетворительно»: все требуемые документы по практике представлены, оформлены с незначительными нарушениями требований, сданы не в срок;

«неудовлетворительно»: отчетные документы отсутствуют.

По итогам практик обучающиеся предоставляют отчет в письменном виде.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК: наличие высшего, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ

Контроль и оценка результатов оформляются в таблицах отдельно по профессиональным и общим компетенциям:

Освоенные профессиональные компетенции)	Результаты обучения	Оценочные средства
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<p>Знать: 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 физико-химических методов анализа; метрологические характеристики лабораторного оборудования.</p> <p>Уметь 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>Иметь практический опыт: оценки соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.</p>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ.</p> <p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Квалификационный экзамен</p> <p>Защита курсовой работы</p>
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	<p>Знать: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; классификация химических методов анализа; классификация физико-химических 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>Уметь: выбирать оптимальные тех-</p>	

	<p>нические 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>Иметь практический опыт: выбора оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов.</p>	
<p>ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа</p>	<p>Знать: нормативную документацию по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; технику выполнения лабораторных работ.</p> <p>Уметь: 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>Иметь практический опыт: приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</p>	

Освоенные общие компетенции)	Результаты обучения	Оценочные средства
ОК.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ.
ОК.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Дифференцированный зачет. Квалификационный экзамен.

ОК.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	
------	---	--