



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям
рабочих, должностям служащих**

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника: техник

Базовая

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 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

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): Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

Рабочая программа может быть использована в дополнительной профессиональной подготовке в рамках специальности СПО 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений.

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:

- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий
- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
- обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами
- проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.

- работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

уметь:

эксплуатировать оборудование химико-аналитических соединений;
использовать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий;
применять химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ;
применять физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ;
использовать аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов;
соблюдать технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием.

знать:

оборудование химико-аналитических соединений;
реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
коммуникации химико-аналитических лабораторий;
химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ;
физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ;
аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов;
технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием.

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 – 804, в том числе: **максимальная** учебная нагрузка обучающегося – 624 часа, в которую включены: **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 416 часов; **самостоятельная** работа обучающегося – 208 часов; **учебная** практика – 72 часа; **производственная** практика (по профилю специальности) – 108 часов.

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1. Выполнение работ по одной или	Защита практических работ,		

нескольким профессиям рабочих, должностям служащих по специальности	контрольные работы		
4. Учебная практика	Отчет по учебной практике	Дифференци- рованный зачет 6 семестр	
5. Производственная практика (по профилю специальности)	Отчет по производственной практике	Дифференци- рованный зачет 8 семестр	
5. Экзамен квалификационный			8 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 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и

	органических веществ химическими методами.
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

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 занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1-3.5	Раздел 1. Правила техники безопасности при проведении химических анализов.	46	16	8	-	30	-	-	-
ПК 3.1-3.5	Раздел 2. Правила пользования лабораторной посудой, приборами и оборудованием.	50	20	10	-	30	-	-	-

ПК 3.1-3.5	Раздел 3. Приготовление проб и растворов различной концентрации, определение концентрации растворов различными способами	254	180	90	-	74	-	-	-
	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением ФХМА	274	200	100		74			
ПК 3.1 - 3.5	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	Всего:	804	416	208		208	-	72	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Вид занятия	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 1. Правила техники безопасности при проведении химических анализов.			
МДК.04.01 Выполнение работ по профессии "Лаборант химического анализа" Тема 1. Правила техники безопасности при проведении химических анализов.	Основные меры безопасности при работе в лабораториях (токсичность продуктов, взрыво- и пожароопасность и их установление). Обеспечение безопасности при работе электрооборудования. Освоение техники выполнения количественного анализа на применяемых в лаборатории средствах измерения и оборудовании. Изучение инструктажа по технике безопасности (ТБ) при работе в химико–аналитической лаборатории. Сдача зачета по ТБ.	теоретическое	8	1
	Меры предосторожности при выполнении работ в химической лаборатории. Работа с ядовитыми и едкими веществами. Работа с	практическое	8	1

	<p>легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами. Правила обращения со стеклом. Контрольная работа в виде тестов</p>			
	<p>Особенности работы с взрывоопасными, легковоспламеняющимися и токсичными веществами. Правила работы при пониженном давлении. Правила работы с ртутью. Первая помощь при ожогах, отравлениях и других несчастных случаях.</p>	Самостоятельная работа обучающихся	30	1,2,3
Раздел 2. Правила пользования лабораторной посудой, приборами и оборудованием.				
<p>Тема 2.1 Подготовка химической посуды к проведению анализа</p>	<p>Стеклопосуда общего и специального назначения, её подготовка к проведению химических анализов. Маркировка стеклянной посуды. Калибровка мерной посуды, служащей для точных измерений объёмов жидкости. Последовательность действий при мытье посуды. Сушка химической посуды. Работа с измерительными пипетками (постоянного объёма, градуированными, икропипетками), отбор нужного объёма жидкости разными способами.</p>	Теоретическое	4	1,2
	<p>Слив жидкости из пипеток в сосуд. Работа с бюретками: установка и закрепление, заполнение рабочими растворами, установка раствора на ноль, отмеривание точных объёмов жидкости. Подготовка бюреток к хранению в промежутках между работами.</p>	Практическое	2	1,2
	<p>Работа с мерными колбами: наполнение мерных колб, установление окончательного уровня жидкости, слив жидкости из колб. Работа с мерными цилиндрами. Отмеривание нужного объёма жидкости с помощью мерных цилиндров, мензурок. Работа с промывалками. Сборка промывалок.</p>	Практические	2	1,2
	<p>Работа с посудой из кварцевого стекла, фарфора. Работа с посудой специального назначения</p>	Практические	2	1,2

	(колбы для перегонки, колбы для фильтрования, эксикаторы, холодильники и др.).			
	Вспомогательное лабораторное оборудование. Сборка установки для проведения органических реакций	Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Тема2.2. Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа	<p>Проверка правильности установки в лаборатории техномических и аналитических весов. Определение устойчивости весов и положения точки равновесия на шкале. Знакомство с техникой взвешивания на аналитических весах. Посуда, используемая для взвешивания, ее подготовка, маркировка. Электрические плитки, колбонагреватели, сушильные электрические шкафы, термостаты. Жидкостные бани. Песочные бани. Основные правила эксплуатации нагревательных приборов. Знакомство с муфельными печами и основными приемами прокаливания. Выделение твердой фазы из разбавленного раствора и из перенасыщенного раствора. Знакомство с методами высушивания твердых веществ, жидкостей, растворов. Связывание воды осушающими реагентами. Знакомство с различными видами фильтровальных материалов, фильтров. Выбор марки фильтра в зависимости от цели фильтрования. Определение размера и плотности требуемого фильтра. Выбор способа фильтрования. Знакомство с методами разделения неоднородных систем в центрифугах отстаиванием и фильтрованием.</p> <p>Знакомство с основными методами очистки химических веществ от примесей: перекристаллизация, возгонка, экстракция, дистилляция.</p>	Теоретическое	6	1
	Отработка техники взвешивания на техномических весах с точностью до 0,01г в соответствии с инструкцией по эксплуатации весов. Определение массы взвешиваемого	Практические	2	1

	предмета, отработка навыков. Оработка техники фильтрования различными способами.			
	. Оработка техники прокаливания и выпаривания. Знакомство с методами перемешивания, оборудованием и установками для ручного и механического перемешивания. Подготовка сосудов для перемешивания и встряхивания. Оработка перемешивания и встряхивания вручную. Изготовление простых и складчатых бумажных фильтров. Подготовка оборудования для фильтрования различными способами. Контрольная работа в виде тестов	Практические	2	1,2
		Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Раздел 3. Приготовление проб и растворов различной концентрации, определение концентрации растворов различными способами				
Тема 3.1.	Знакомство с реактивами, способами их фасовки и упаковки, маркировкой	Теоретическое	8	1
	. Подготовка сосудов для хранения щелочей, кислот, солей.	Практическое	8	1,2
	Лабораторный синтез органических соединений. Нагревание и охлаждение. Измерение температуры и ее регулирование. Измельчение и перемешивание	Самостоятельная работа обучающихся	24	1,2,3
Тема 3.2 Растворы	Понятие растворы и растворимость Способы выражения концентрации растворов. Понятие грамм-эквивалента. Расчеты при приготовлении растворов солей и кислот Перерасчет концентрации из одного вида в другой. Смешение и разбавление растворов. Закон смешения растворов	Теоретическое	32	
	Техника приготовления растворов. Приготовление растворов солей Приготовление растворов кислот Приготовление растворов оснований Приготовление рабочего раствора из	Практическое	32	

	фиксана.			
	Концентрация и способы её выражения. Способы приготовления растворов. Плотности и концентрации некоторых неорганических веществ	Самостоятельная работа обучающихся	25	1,2,3
Тема 3.3 Техника определения концентрации растворов.	Процентная, молярная и эквивалентная концентрации. Проведение необходимых расчетов для приготовления растворов процентной, молярной и эквивалентной концентрации	Теоретическое	50	1
	Отработка техники приготовления рабочих растворов из твердых веществ и концентрированных растворов. Проверка концентрации растворов кислот и щелочей по плотности. Определение титра растворов и концентрации.	Практические	50	1,2
	Растворение и основные растворители. Сушка и основные осушители. Центрифугирование. Методы очистки веществ.	Самостоятельная работа обучающихся	25	1,2,3
Раздел 4. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением ФХМА				
Тема 4.1 Гравиметрический анализ.	Анализ раствора смеси катионов. Методика совместного открытия катионов. Совместное открытие смеси катионов из контрольного раствора.	Теоретическое	12	1
	Определение содержания кристаллизационной влаги в кристаллогидратах на примере медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Гравиметрическое определение Fe^{3+} в растворе. Вычисление абсолютной и относительной погрешности определений.	Практическое	12	1,2
	Классификация методов гравиметрического анализа	Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Тема 4.2 Титриметрический анализ.	Монтаж установок для титрования, подготовка необходимой мерной посуды, приборов, реактивов. Приготовление стандартных растворов.	Теоретическое	24	1
	Определение химических показателей	Практические	24	1,2

	качества воды: кислотности и щелочности воды методом кислотно-основного равновесия; карбонатной жесткости воды; общей жесткости воды комплексонометрическим методом; остаточного хлора в воде йодометрическим методом; хлоридов в воде аргенто-метрическим методом.	ское		
	Сущность титриметрического анализа. Классификация методов титриметрического анализа.	Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Тема 4.3 Электрохимические методы анализа.	Электрохимическая ячейка. Процессы, происходящие на электродах. Электрохимические реакции. Потенциометрический анализ.	Теоретическое	24	1
	Подготовка к работе электродов сравнения и индикаторных электродов. Изучение устройства и работы, стационарных РН-метров и универсального ионометра ЭВ-74. Подготовка их к работе. Настройка по буферным растворам. Изучение устройства и работы переносного РН метра-нитратометра типа «Анион». Подготовка их к работе. Настройка по буферным растворам.	Практическое	24	1,2
	Классификацию ФХМА. Характеристика электрохимических методов анализа (ЭХМА)	Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Тема 4.4. Оптические методы анализа.	Подготовка однолучевых и двухлучевых фотоэлектроколориметров к работе. Подготовка проб к проведению анализа. Приготовление стандартных растворов. Выбор оптимальных размеров кювет, светофильтров. Построение градуировочных графиков, кривых светопоглощения окрашенных растворов.	Теоретическое	24	1
	Изучение фотоэлектроколориметра КФК-2. Оптическая схема прибора, выбор светофильтров, кювет. Методика измерений на приборе. Изучение фотоэлектроколори-метра КФК-3.	Практическое	24	1,2,3

	Оптическая схема прибора, выбор светофильтров, кювет. Методика измерений на приборе.			
	Общая характеристика оптических методов анализа. Электромагнитное излучение и его свойства.	Самостоятельная работа обучающихся	15	1,2,3
Тема 4.5 Хроматографический метод анализа	Классификация ионообменников по их ионным группам. Выбор и подготовка ионитов. Ввод пробы в колонку	Теоретическое	16	1
	Измерение массы соли (CuSO ₄ или NiSO ₄ и др.) в растворе с применением катионита. Проведение качественных определений ионов методом бумажной хроматографии	Практическое	16	1,2
	Сущность и особенности хроматографических методов анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Аналитические возможности хроматографических методов	Самостоятельная работа обучающихся	14	1,2,3
УП.04.01 Учебная практика	Выполнение работы с соблюдением технологической последовательности методики выполнения измерений; применение теоретических знаний в практической деятельности; умение применять знания и умения в нестандартных ситуациях; получение результатов проводимых расчетов и анализов в пределах допустимой нормы; проведение расчетов работы без ошибок; умение анализировать полученные результаты и делать выводы по результатам выполненных измерений; соблюдение нормы времени отведенного на выполнение измерений; соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.	Практическое	72	1,2
ПП.04.01 Производственная практика	Программа производственной практики реализуется на базе структурного подразделения предприятия (организации), в соответствии с договором или гарантийным письмом. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест зависит от специфики	Практическое	108	1,2,3

	<p>предприятий и служб (подразделений) экологического контроля.</p> <p>В специфику практики входит: Знакомство с предприятиями, являющимися базой практики. Изучение работы оборудования лабораторий. Обслуживание оборудования и средства автоматики. Использование средств измерения при аналитическом контроле.</p>			
ПМ.04.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 физико-химического анализа кафедры химии и биологии и научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина».

Рабочие места обучающихся оснащены следующим оборудованием:

Лабораторная мебель

1. Столы лабораторные химические
2. Столик на кронштейнах для аналитических весов
3. Шкафы для лабораторной посуды
4. Шкаф для реактивов
5. Вытяжной шкаф
6. Стол для сушильных шкафов
7. Табуреты лабораторные, стулья
8. Сейф для хранения реактивов
9. Холодильник
10. Шкаф для хранения небольшого запаса кислот
11. Шкаф для подсобного оборудования
12. Мойка

Основное оборудование лаборатории

- ✓ 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),
- ✓ Агрохимическая научно-исследовательская лаборатория
- ✓ Список оборудования

Оснащение агропромышленной лаборатории ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина».

- ✓ Хроматограф «Кристаллюкс -4000М»
- ✓ Атомно-абсорбционный спектрофотометр «Спектр-5»
- ✓ Ионметр рН-метр «Эксперт 001»
- ✓ рН-метр «Hanna рН 211»
- ✓ Бидистиллятор БС
- ✓ Перемешивающее устройство многоместное с нагревом
- ✓ Баня ПЭ-4300 (водная многоместная)
- ✓ Центрифуга лабораторная ОПН-8 с ротором
- ✓ Фотометр фотоэлектрический КФК-3
- ✓ Печь высокотемпературная лабораторная CNOL 7,2/1100
- ✓ Печь муфельная ПМ-8
- ✓ Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80СПУ
- ✓ Весы СЕ-124-S аналитические
- ✓ Гомогенизатор
- ✓ Сахариметр-поляриметр СУ-5
- ✓ Рефрактометр
- ✓ Пламенный фотометр автоматический ФПА-2-01
- ✓ Шкаф сушильный SNOL 58/350
- ✓ Весы ВТ-200
- ✓ Весы GF-200
- ✓ Весы лабораторные электронный СЕ 124-С (Сартогосм)
- ✓ Весы лабораторные ВЛТЭ-5000 (Госметр)
- ✓ Весы лабораторные ВЛТЭ-2000 (Госметр)
- ✓ Титровальные установки
- ✓ Вытяжные шкафы
- ✓ Полный набор посуды общего и специального назначения.

Основные реактивы для химического анализа атмосферного воздуха, осадков, воды и почв

1. Аммиак (25-процентный водный)
2. Ацетон

3. Водорода перекись (30-процентный раствор)
4. Глицерин
5. Индикаторная бумага разная
6. Индикаторы: дифенилкарбазон и дифенилкарбазид, метилоранж, метилрот, мурексид, фенолфталеин
7. Калия бихромат
8. Калия гидроксид
9. Калий бикарбонат
10. Калия йодид
11. Калия перманганат
12. Калия хлорид
13. Калия хромат
14. Кальция хлорид
15. Кислота азотная
16. Кислота серная
17. Кислота соляная
18. Кислота уксусная
19. Кислота фосфорная
20. Кислота хлорная
21. Крахмал растворимый
22. Натрия гидроксид
23. Натрий бикарбонат
24. Натрия йодид
25. Натрия хлорид
26. Смолы ионообменные анионит катионит
27. Стандарт-титры: аммония хлорид, йод, калия бихромат, калия перманганат, калия хромат
28. кислота серная
29. кислота соляная
30. натрия тиосульфат
31. Толуол
32. Трилон Б
33. Углерод четыреххлористый
34. Этиленгликоль

Расходные материалы

1. Резиновые камеры
2. Груши резиновые нагнетательные разные
3. Горелки газовые и спиртовые
4. Ерши для мытья посуды разные
5. Зажимы для резиновых трубок
6. Карандаши для письма по стеклу и фарфору
7. Напильники и надфили разные
8. Ножницы
9. Пинцеты
10. Воронки для горячего фильтрования

11. Дрот стеклянный (6, 8, 10 мм)
12. Колбы Бунзена разной вместимости
13. Колбы конические разной вместимости
14. Колбы конические с притертой пробкой вместимостью 50, 100, 250 куб. см
15. Колбы плоскодонные разной вместимости
16. Колбы Вюрца для перегонки вместимостью 50 - 100 куб. см
17. Колбы мерные вместимостью 25, 50, 100, 250, 500, 1000 куб. см
18. Колонки для очистки и осушки газов
19. Краны соединительные одноходовые и трехходовые
20. Шпатели и ложки фарфоровые
21. Колбы для пропаривания вместимостью 3000 - 5000 куб. см
22. Палочки стеклянные
23. Переходники стеклянные разных размеров
24. Пипетки Мора вместимостью 5, 10, 20, 25, 50, 100 куб. см
25. Пипетки вместимостью 1, 2, 5, 10 куб. см
26. Пробирки химические
27. Промывалки вместимостью 1000 куб. см
28. Скрепки с тубусом вместимостью 5 - 10 куб. дм
29. Ступка агатовая
30. Стаканы термостойкие разной вместимости
31. Стеклянные часовые разного диаметра
32. Ступки фарфоровые с пестиком разные
33. Скрепки с притертой пробкой разной вместимости
34. Трубки хлоркальциевые
35. Тройники стеклянные разных размеров
36. Цилиндры вместимостью 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 куб. см
37. Чашки выпарительные разных размеров
38. Эксикаторы
39. Воронки делительные
40. Бутыли полиэтиленовые вместимостью 50, 100, 250, 500, 1000 куб. см
41. Пакеты полиэтиленовые 30 x 40 см, 20 x 40 см
42. Кюветы полиэтиленовые или эмалированные 30 x 40 см

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. Аналитическая химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / под ред. А.А. Ищенко. - 11-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2016. - 464 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-2866-1
2. 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, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>
3. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438415>

Дополнительные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432754>
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>
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>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим досъупа: <http://biblioclub.ru/>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: Intuit.ru.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучению профессионального модуля ПМ. 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Организация образовательного процесса по профессиональному модулю осуществляется в соответствии с ФГОС СПО по специальности, с рабочим учебным планом, программой профессионального модуля, с расписанием занятий; с требованиями к результатам освоения профессионального модуля: компетенциям, практическому опыту, умениям и знаниям. В процессе освоения модуля студентами оформляется Портфолио, которое они презентуют и защищают на квалификационном экзамене по профессиональному модулю. Производственная практика проводится концентрированно.

Освоению модуля предшествует дисциплины профессионального цикла:

1. Информационные технологии в профессиональной деятельности
2. Органическая химия
3. Аналитическая химия
4. Физическая и коллоидная химия
5. Основы экономики
6. Электротехника и электроника
7. Метрология, стандартизация и сертификация
8. Охрана труда
9. Безопасность жизнедеятельности
10. Анализ объектов окружающей среды
11. Токсикология
12. Микробиология (Микробиология, санитария и гигиена)
13. Хроматографические методы анализа
14. Современные методы химического анализа
15. Основы учебно-исследовательской деятельности

Освоению модуля предшествует изучение профессиональных модулей:

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

ПМ. 02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

ПМ. 03 Организовывать работу коллектива исполнителей

Организация учебной и производственной практики (по профилю специальности): Базами учебной и производственной практики являются организации и учреждения, соответствующие необходимым условиям для организации и проведения практики.

Имеющиеся базы практики студентов обеспечивают возможность прохождения практики всеми студентами в соответствии с учебным планом.

Учебная практика является составной частью профессионального модуля. Задания на учебную практику, порядок ее проведения приведены в программах профессиональных модулей. Основными базами практики обучающихся являются: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, научно-исследовательская лаборатория, агрохимическая лаборатория агропромышленного института, Филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце».

Вид практики – учебная.

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 - формирование у обучающихся первичных практических умений и опыта деятельности в рамках профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Основные задачи учебной практики: закрепление у обучающихся теоретических и практических основ выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.

Учебная практика в объёме 78 часов.

Содержание учебной практики:

. Знакомство с оборудованием аналитической лаборатории и техникой безопасности при его эксплуатировании

Калибровки рН-метров, ионометров, рефрактометров,

Аналитический контроль качества воды (определение жесткости, рН)

Изучить методы определения кальция, магния, железа и др. катионов физико-химическими методами

Провести анализы по определению элементарного состава ОВ.

Вид практики – производственная.

Этапы практики:

1. Инструктаж по технике безопасности.
2. Знакомство с предприятием, являющимся базой практики.
3. Изучение работы оборудования по производству, переработке и хранению с/х продукции.

Производственная практика проходит в объёме 108 часов.

Цель производственной практики - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в условиях реального производства.

Основные задачи производственной практики:

– Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу

- Участие в проведении сложных анализов физико-химическими методами. Определение физико-химических показателей всех видов сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции
- Проведение сложных анализов на приборном оборудовании с разработкой и проверкой калибровочных графиков
- . Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов.
- Самостоятельная организация аналитической деятельности с применением приборной базы включающее патентометрические, фотометрические и спектральные методы исследования

Критерии оценки практик:

«Зачтено (с оценкой «отлично»)» - обучающийся своевременно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение традиционными и альтернативными методами, современными приемами в рамках своей профессиональной деятельности, точно использовал профессиональную терминологию; ответственно и с интересом относился к своей работе, грамотно, в соответствии с требованиями сделал анализ проведенной работы; отчет о практике выполнил в полном объеме, результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности, обучающийся показал сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

«Зачтено (с оценкой «хорошо»)» - обучающийся демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; полностью выполнил программу, но допустил незначительные ошибки при выполнении задания, владеет инструментарием методики в рамках своей профессиональной подготовки, умением использовать его; грамотно использует профессиональную терминологию при оформлении отчетной документации по практике.

«Зачтено (с оценкой «удовлетворительно»)» - обучающийся выполнил программу практики, однако в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, допустил существенные ошибки при выполнении заданий практики, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; неосознанное владение инструментарием, низкий уровень владения методической терминологией; низкий уровень владения профессиональным стилем речи; низкий уровень оформления документации по практике.

«Не зачтено» - обучающийся владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, обучающийся не выполнил программу практики, не проявил инициативу, не представил рабочие материалы, не

проявил склонностей и желания к работе, не представил необходимую отчетную документацию.

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 <u>профессиональные</u> компетенции)	Результаты обучения	Оценочные средства
ПК2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Знать: оборудование химико-аналитических соединений Уметь: эксплуатировать оборудование химико-аналитических соединений Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Текущий контроль в форме защиты работ практических занятий. Тест. Зачет по разделам профессионального модуля. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
ПК2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	Знать: реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа Уметь: использовать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа Иметь практический опыт: подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	
ПК2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.	Знать: коммуникации химико-аналитических лабораторий Уметь: эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.	
ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ	Знать: химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ	

химическими методами.	<p>Уметь: применять химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ</p> <p>Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.</p>	
<p>ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.</p>	<p>Знать: физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ</p> <p>Уметь: применять физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ</p> <p>Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.</p>	
<p>ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.</p>	<p>Знать: аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов</p> <p>Уметь: использовать аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов</p> <p>Иметь практический опыт: проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.</p>	
<p>ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>Знать: технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием</p> <p>Уметь: соблюдать технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием</p> <p>Иметь практический опыт: работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.</p>	

