

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

18.02.12 Технология аналитический контроля 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 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества 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: Т.Ю. Петрищева

Разработчик:

Кравченко А.Л.,

к. б. н., преподаватель Центра СПО кафедры химических дисциплин и фармакологии,

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 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения примерной программы

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

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9 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 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов

1.2. Цель и задачи профессионального модуля

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

иметь практический опыт:

- эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;
- проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- метрологической обработки анализа.

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими физико-химическими методами;
- проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов ;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;
- проводить внутрилабораторный контроль;
- использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
- применять специальное программное обеспечение;
- безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и вспомогательным оборудованием.

знать:

- классификацию химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
- теоретические основы хроматографических методов анализа;
- основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив органических и неорганических продуктов);
- методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив органических и неорганических продуктов);
- показатели качества методик количественного химического анализа;

- методики сравнения химических и физико-химических анализов на сходимость внутреннего и внешнего контроля;
- метрологические основы в аналитической химии;
- математическую обработку аналитических данных;
- правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
- правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;
- правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечении безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

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 – 877 часов в том числе: **максимальная** учебная нагрузка обучающегося – 541 часов, в которую включены: **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 447 часа; **самостоятельная** работа обучающегося – 76 часов; учебная практика – 144 часа; производственная практика (по профилю специальности) – 180 часов, демо-экзамен – 12 часов.

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	Защита практических работ, контрольные работы	Курсовая работа 6 семестр	
2. Учебная практика	Отчет по учебной практике	Дифференцированный зачет 6 семестр	
2. Производственная практика (по профилю специальности)	Отчет по производственной практике	Дифференцированный зачет 6 семестр	
3. Демо-экзамен			6 семестр

3. 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
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	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 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

4. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

4.1. 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	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.3 ОК 1-11	Раздел 1. Пробоотбор и пробоподготовка	100	90	50	-	10	-	-	*
ПК 2.1-2.3 ОК 1-11	Раздел 2. Технический анализ	408	342	166		66		-	*
ОК 1-11, ПК 2.1-2.3	Учебная практика	144						144	

ПК 2.1- 2.3	Производственная практика, часов	180							180
	Всего:	720	352	192	32	192	-	-	144

4.2. 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
1	2	3	4	5
Раздел 1. Обслуживание и эксплуатация оборудования, коммуникаций химических лабораторий, приготовление необходимых реактивов				
МДК 1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов				
Введение	Состав природных и промышленных. Значение исследования качественного и количественного состава природных и промышленных материалов для контроля хода технологического процесса. Организация аналитического контроля производства	Лекции	4	1
Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание основного оборудования химических лабораторий	1. Санитарно-техническое оборудование, водоснабжение, электроснабжение лабораторий. Типы перегонных аппаратов, их назначение и производительность. Схема устройства дистиллятора. Значение качества воды при приготовлении реактивов. 2. Устройство и правило эксплуатации аквадистиллятора. Принцип работы, устройство, техника безопасности при работе. Основные показатели качества дистиллированной воды. 3. Основное электронагревательное оборудование. Электрические плиты. Назначение и устройство различных видов бань, Температурный диапазон при использовании водяных, паровых, масля-	Лекции	16	1, 2

	<p>ных и песочных электробань. Колбонагреватели, термостаты. Сушильные шкафы и муфельные печи.</p> <p>4. Коммуникации у рабочих столов. Санитарно-технические панели с подводом воды, газа, вакуума, электротехнические панели столов с подводкой переменного и постоянного тока. Контур заземления.</p> <p>5. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Виды вентиляции. Понятие кратности обмена воздуха. Виды местной вентиляции.</p>			
	<p>1. Качество воды по окисляемости</p> <p>2. Определение сульфатов в воде</p> <p>3. Содержание сухого остатка и хлоридов в воде</p>	Лабораторные работы	8	
Тема 1.2 Хранение, использование реактивов и приготовление растворов для анализа	<p>1. Техника пользования и хранения необходимых реактивов. Квалификация реактивов. Правила хранения реактивов в зависимости от назначения, агрегатного состояния и концентрации. Работа с кислотами и щелочами, вредными и ядовитыми веществами, горючими и огнеопасными реактивами.</p> <p>2. Приготовление реактивов заданной концентрации. Приготовление растворов с процентной, молярной, нормальной, моляльной концентрацией. Работа с органическими растворителями. Приготовление растворов разбавлением</p> <p>3. Приготовление специальных реактивов. Приготовление осушителей для эксикаторов. Способы приготовления охлаждающих смесей. Виды регенерации металлов из лабораторных отходов.</p>	Лекции	10	1,2
	<p>1. Перекристаллизация медного купороса.</p> <p>2. Приготовление смеси Эшка, натронной извести.</p> <p>3. Приготовление охлаждающей смеси из льда и снега или двух солей</p> <p>4. Приготовление растворов кислот с заданной концентрацией</p> <p>5. Приготовление растворов солей с заданной концентрацией</p> <p>6. Приготовление растворов из фиксалялов</p>	Лабораторные работы	12	2
Тема 1.3 Техника безопасности при работе в лабора-	Безопасные приемы труда в химической лаборатории. Техника безопасности при работе со стеклом, электронагревательными при-	Лекции	4	2

тории	борами, газовыми баллонами, огнеопасными веществами. Пожарная безопасность.			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 02			25	2
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите. Самостоятельное изучение ГОСТов и технической документации.</p> <p>Работа с технической документацией.</p> <p>Организация работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений об источниках загрязнения воды и способах ее очистки, работа со справочниками ПДК; о современных способах получения дистиллированной воды, ее применении в промышленности; о назначении, устройстве, оборудовании химических складов и хранилищ, организации складских помещений при лабораториях; о назначении и устройстве вакуумной лабораторной технике.</p>				
Раздел 2. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами, соблюдение техники безопасности в лаборатории.				
МДК 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов				
Тема 1.1 Методы отбора проб	<p>Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.</p> <p>Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.</p> <p>Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей. Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды.</p>	Лекции	10	1,2

	<p>Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.</p> <p>Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.</p> <p>Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка 57 и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.</p>			

	1.Определение жесткости воды (общей, карбонатной, некарбонатной). 2.Определение окисляемости, биологические предельные концентрации (БПК), химические предельные концентрации (ХПК). 3.Гравиметрическое определение SO_4^{2-} иона в природной воде. 4.Определение общей кислотности и щелочности воды. 5.Гравиметрическое определение сухого остатка в природной воде. 6.Гравиметрическое определение взвешенных частиц. 7.Комплексометрическое определение ионов алюминия в природной воде. 8.Аргентометрическое определение хлорид- ионов. 9.Комплекснометрическое определение ионов кальция в природной воде. 10.Комплексометрическое определение ионов магния в природной воде. 11. Определение гидроксида и карбоната натрия при совместном присутствии. 12.Гравиметрическое определение ионов алюминия в воде оксихинолята.	Лабораторные работы	24	
Тема 2.2 Качественный и количественный анализ сточной воды	Характеристика сточных вод. Вода для промышленных целей. Хозяйственно- бытовые стоки. Требования к показателям качества сточных вод. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб воды к анализу. Качественный и количественный анализ сточной воды. Органолептические показатели качества. Определение температуры, прозрачности, мутности, цветности, наличие осадка, запаха, вкуса и привкуса. Качественный состав катионов и анионов в сточной воде.	Лекции	12	

	<p>Гравиметрические и титриметрические методы при анализе сточной воды. Определение основных показателей качества сточной воды. Определение карбонатной и общей жесткости воды. Весовой метод определения сухого остатка взвешенных частиц.</p> <p>Техника безопасности при выполнении анализов гравиметрическими и титриметрическими методами в сточных водах. Техника безопасности при работе со стеклом. Техника безопасности при работе с электронагревательными приборами, газовыми баллонами, огнеопасными веществами. Пожарная безопасность.</p>			
	<p>1.Определение жесткости воды (общей, карбонатной, некарбонатной).</p> <p>2.Определение окисляемости, биологические предельные концентрации (БПК), химические предельные концентрации (ХПК).</p> <p>3.Гравиметрическое определение SO_4^{2-} иона в сточной воде (4 часа).</p> <p>4.Определение общей кислотности и щелочности воды.</p> <p>5.Гравиметрическое определение сухого остатка в сточной воде.</p> <p>6.Гравиметрическое определение взвешенных частиц.</p> <p>7.Комплексометрическое определение ионов алюминия в сточной воде (4 часа).</p> <p>8.Аргентометрическое определение хлорид- ионов.</p> <p>9.Комплекснометрическое определение ионов кальция в сточной воде.</p> <p>10.Комплексометрическое определение ионов магния в сточной воде.</p>	Лабораторные работы	24	
Тема 2.3 Качественный и количественный анализ железных руд	<p>Характеристика железных руд по составу. Природные соединения железа. Химический состав, растворимость в воде и других растворителях. Влияние примесей на физические и химические свойства. Способы разложения железных руд. Разложение методом сплавления. Разложение навески методом спекания. Правила обращения с платиновой посудой.</p> <p>Методы качественного и количественного анализа железной ру-</p>	Лекции	22	1,2

	<p>ды. Определение малых содержаний железа по качественной реакции с роданидом аммония. Определение примесей серы сплавлением с металлическим натрием. Гравиметрические методы. Определения содержания влаги гигроскопической и потери при прокаливании. Сущности методов расчета результатов анализа. Определения сульфатной серы весовым методом. Гравиметрическое определение кальция и магния из одной навески.</p> <p>Количественные титриметрические методы анализа железных руд. Дихроматный метод определения железа общего при разных способах разложения навески. Определение железа закисного и металлического. Комплексонометрический метод определения алюминия, кальция, магния из одной навески.</p> <p>Техника безопасности при выполнении анализов гравиметрическими и титриметрическими методами в железных рудах. Техника безопасности при работе со стеклом. Техника безопасности при работе с электронагревательными приборами, газовыми баллонами, огнеопасными веществами. Пожарная безопасность.</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1.Оперделение содержания железа общего титриметрическим методом. 2.Определние закисного железа дихроматным методом. 3.Гравиметрическое определение SO_4^{2-} в пересчете на серу в железной руде(4 часа). 4.Определение железа металлического объемным методом. 5.Гравиметрическое определение оксидов кальция и магния. 6.Гравиметрическое определение гигроскопической влаги. 7.Комплексонометрическое определение ионов алюминия с трилоном Б. 8.Объемный метод определения железа магнетида. 9.Комплексонометрическое определение ионов кальция в железной руде. 10.Комплексонометрическое определение ионов магния в железной руде. 	Лабораторные работы	24	

	11.Иодометрическое определение серы в железной руде.			
Тема 2.4 качественный и количественный анализ хромовых руд	<p>Характеристика хромовых руд по составу. Природные соединения железа. Химический состав, растворимость в воде и других растворителях. Влияние примесей на физические и химические вещества. Способы разложения хромовых руд. Разложение методом сплавления. Разложение навески методом спекания. Правила обращения с платиновой посудой.</p> <p>Методы качественного и количественного анализа хромовых руд. Определение малых содержаний железа по качественной реакции с роданидом аммония. Определение примесей серы сплавлением с металлическим натрием. Гравиметрические методы. Определения содержания влаги гигроскопической и потери при прокаливании. Сущности методов расчета результатов анализа. Определения сульфатной серы весовым методом. Гравиметрическое определение кальция и магния из одной навески.</p> <p>Техника безопасности при выполнении анализов гравиметрическими и титриметрическими методами в хромовых рудах. Техника безопасности при работе со стеклом. Техника безопасности при работе с электронагревательными приборами, газовыми баллонами, огнеопасными веществами. Пожарная безопасность.</p>	Лекции	20	2
	<p>1.Оперделение содержания железа общего титриметрическим методом.</p> <p>2.Определние закисного железа дихроматным методом.</p> <p>3.Гравиметрическое определение SO_4^{2-} в пересчете на серу в железной руде.</p> <p>4.Определение железа металлического объемным методом.</p> <p>5.Гравиметрическое определение оксидов кальция и магния.</p> <p>6.Гравиметрическое определение гигроскопической влаги.</p> <p>7.Комплекснометрическое определение ионов алюминия с трилоном Б (4 часа).</p> <p>8.Объемный метод определения железа магнетида.</p>	Лабор. раб	16	

<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите. Самостоятельное изучение ГОС-Тов и технической документации.</p> <p>Работа с технической документацией.</p> <p>Организация работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об общих условиях труда и организации труда рабочего места; - об организации труда в лаборатории; - о НОД в лаборатории и мероприятиях по охране труда в лаборатории; - о средствах огнетушения и индивидуальной защите; - о повышении квалификации работников лабораторий; - о способах обогащения железной руды и способах извлечения высокого содержания железа. Цех ГБЖ на Лебединском комбинате; - об основном сырье для цементного производства в Старом Осколе; - о продукции предприятия, ее значении для народного хозяйства и промышленности нашего региона; - сравнительная характеристика свойств чугуна и стали; - производство стали на ОЭМК; - основные физико-механические свойства цементов; - минералогический состав портландцемента; - значение аналитического контроля производства. 			70	
<p>Раздел 3. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами, соблюдение техники безопасности в лаборатории</p>				
МДК 01.02. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.				
Тема 3.1 качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами	<p>Фотоколориметрический метод анализа. Характеристика метода. Основной закон поглощения света. Измерение интенсивности окраски раствора. Метод стандартных серий. Определение содержания меди в воде методом стандартных серий. Построение колори-</p>	Лекции	16	2

	<p>метрической кривой.</p> <p>Рефрактометрический метод анализа. Характеристика метода. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны и повышения температуры. Мольная и удельные рефракция. Установка нулевой точки прибора. Определение плотности жидкости.</p> <p>Потенциометрическое выполнение анализов воды. Характеристика метода. Установки для потенциометрического титрования. Применение АНАЛИЗАТОРА Эксперт- 001-3 для измерения активности массовой концентрации ионов в водной среде.</p> <p>Применение полярографии при исследовании качества природной воды. Характеристика полиграфии, амперометрического титрования и вольтамперометрического титрования при выполнении аналитического контроля природной воды. Схема устройства полиграфа, порядок работы на приборе и меры безопасности при эксплуатации.</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение концентрации ионов железа фотоколориметрическим методом с роданидом аммония. 2. Определение железа салициловой кислоты методом в природных водах. (4 часа) 3. Фотоколориметрическое определение марганца в сточных водах. 4. Потенциометрический метод определения ионов щелочных металлов на АНАЛИЗАТОРЕ жидкости Эксперт -001-03 5. Колориметрический метод определения хрома с дифенилкарбазидом. 6. Турбидиметрическое определение мутности в природных водах. 	Лабораторные работы	14	
Тема 3.2 Качественный и количественный анализ природных строительных материалов физико-химическими методами	<p>Фотоколориметрический метод анализа. Характеристика метода. Основной закон поглощения света. Измерение интенсивности окраски раствора. Метод стандартных серий. Определение содержания меди в воде методом стандартных серий. Построение колориметрической кривой.</p> <p>Рефрактометрический метод анализа. Характеристика метода. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от</p>	Лекции	16	1

	<p>длины волны и повышения температуры. Мольная и удельная рефракция. Установка нулевой точки прибора. Определение плотности жидкости.</p> <p>Потенциометрическое выполнение анализов воды. Характеристика метода. Установки для потенциометрического титрования. Применение АНАЛИЗАТОРА Эксперт- 001-3 для измерения активности массовой концентрации ионов в водной среде.</p> <p>Применение полярографии при исследовании качества природной воды. Характеристика полярографии, амперометрического титрования и вольтамперометрического титрования при выполнении аналитического контроля природной воды. Схема устройства полярографа, порядок работы на приборе и меры безопасности при эксплуатации.</p> <p>Применение хроматографических методов анализа при аналитическом контроле строительных материалов. Сущность хроматографии. Жидкостная хроматография. Распределительная хроматография на бумаге. Газожидкостная хроматография. Устройство и назначение основных узлов хроматографа.</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение концентрации ионов железа фотоколориметрическим методом с роданидом аммония. 2. Определение железа салициловой кислоты методом в природных водах. (4 часа) 3. Фотоколориметрическое определение марганца в сточных водах. 4. Потенциометрический метод определения ионов щелочных металлов на АНАЛИЗАТОРЕ жидкости Эксперт -001-03 5. Колориметрический метод определения хрома с дифенилкарбазидом. 	Лабораторные работы	10	
Тема 3.3. Качественный и количественный анализ железных руд физико-химическими методами.	<p>Фотоколориметрический метод анализа. Характеристика метода. Основной закон поглощения света. Измерение интенсивности окраски раствора. Метод стандартных серий. Определение содержания меди в воде методом стандартных серий. Построение колориметрической кривой.</p> <p>Рефрактометрический метод анализа. Характеристика метода.</p>	Лекции	16	1

	<p>Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны и повышения температуры. Мольная и удельная рефракция. Установка нулевой точки прибора. Определение плотности жидкости.</p> <p>Применение полярографии при исследовании качества природной воды. Характеристика полиграфии, амперометрического титрования и вольтамперометрического титрования при выполнении аналитического контроля природной воды. Схема устройства полиграфа, порядок работы на приборе и меры безопасности при эксплуатации.</p> <p>Применение хроматографических методов анализа при аналитическом контроле строительных материалов. Сущность хроматографии. Жидкостная хроматография. Распределительная хроматография на бумаге. Газожидкостная хроматография. Устройство и назначение основных узлов хроматографа.</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение концентрации ионов железа фотоколориметрическим методом с роданидом аммония. 2. Определение железа салициловой кислоты методом в природных водах. (4 часа) 3. Фотоколориметрическое определение марганца в сточных водах. 4. Потенциометрический метод определения ионов щелочных металлов на АНАЛИЗАТОРЕ жидкости Эксперт -001-03 5. Колориметрический метод определения хрома с дифенилкарбазидом. 6. Турбидиметрическое определение мутности в природных водах. 	Лабораторные работы	10	
Тема 3.4 Качественный и количественный анализ марганцевых руд физико-химическими методами.	<p>Фотоколориметрический метод анализа. Характеристика метода. Основной закон поглощения света. Измерение интенсивности окраски раствора. Метод стандартных серий. Определение содержания меди в воде методом стандартных серий. Построение колориметрической кривой.</p> <p>Рефрактометрический метод анализа. Характеристика метода. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны и повышения температуры. Мольная и удельная ре-</p>	Лекции	16	1-2

	<p>фракция. Установка нулевой точки прибора. Определение плотности жидкости.</p> <p>Потенциометрическое выполнение анализов воды. Характеристика метода. Установки для потенциометрического титрования. Применение АНАЛИЗАТОРА Эксперт- 001-3 для измерения активности массовой концентрации ионов в водной среде.</p> <p>Применение полярографии при исследовании качества природной воды. Характеристика полиграфии, амперометрического титрования и вольтамперометрического титрования при выполнении аналитического контроля природной воды. Схема устройства полиграфа, порядок работы на приборе и меры безопасности при эксплуатации.</p> <p>Применение хроматографических методов анализа при аналитическом контроле строительных материалов. Сущность хроматографии. Жидкостная хроматография. Распределительная хроматография на бумаге. Газожидкостная хроматография. Устройство и назначение основных узлов хроматографа.</p>			
	<p>1. Определение концентрации ионов железа фотоколориметрическим методом с роданидом аммония.</p> <p>2. Определение железа салициловой кислоты методом в природных водах. (4 часа)</p> <p>3. Фотоколориметрическое определение марганца в сточных водах.</p> <p>4. Потенциометрический метод определения ионов щелочных металлов на АНАЛИЗАТОРЕ жидкости Эксперт -001-03</p> <p>5. Колориметрический метод определения хрома с дифенилкарбазидом.</p> <p>6. Хроматографическое определение ионов марганца.</p>	Лабораторные работы	10	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составляемым преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их отчетам</p> <p>Самостоятельное изучение ГОСТов и технологической документации.</p>			80	

<p>Работа с технической документацией.</p> <p>Организация работы с дополнительной литературой и подготовка сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> -об областях применения нефелометрического и турбидиметрического методов анализа, их преимущества; -о технике безопасности при нефелометрических и турбидиметрических определениях; -выполнение заданий на расчет построения кривых светопоглощения; -решение задач с использованием законов фотоэффекта и определение концентрации компонента в растворе методом фотометрического титрования; -о современных химических, физических, физико- химических методах анализа; роли в значении ФХМА в аналитическом контроле химического производства, нефтехимической промышленности, пищевых продуктов, на службе защиты окружающей среды; -выполнение заданий на измерение угла вращения плоскости поляризации с помощью поляриметра; -выполнение расчетов величины удельного вращения и концентрации оптических активный веществ в растворе; -определение концентрации оптических активный веществ в растворе по градуировочному графику; -выполнение заданий на расчет величины удельной и молярной рефракции теоритическим путем для идентификации органических жидкостей; - выполнение заданий на расчет электрической проводимости растворов, нахождение объема в точке эквивалентности и расчет массы определяемого вещества по кривой кондуктометрического титрования; построение кривых титрования; - выполнение заданий на расчет концентрации определяемых компонентов по кривым титрования; -решение задач с использованием формулы Нернста, -на расчет ЭДС элементов, определение точки эквивалентности, концентрация ионов. 		
<p align="center">Раздел 4. Проведение и обработка результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов</p>		
<p>МДК 01.02. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.</p>		

Тема 4.1 Расчет результатов при выполнении анализов химическими и физико-химическими методами.	Математическая обработка результатов анализа. Расчет навески при весовом методе анализа. Расчет количества осадителя, растворителя. Применение закона об эквивалентах в титриметрических методах анализа. Классификация погрешностей химического анализа. Основы метрологии. Абсолютная и относительная погрешности. Стандартное отклонение. Объем выборки. Относительное стандартное отклонение.	Лекции	6	1
	1. Расчет навески и результатов анализа при выполнении работ весовым методом. 2. Вычисление титра растворов по определяемому компоненту. 3. Применение в расчетах аналитического множителя при определении сульфатов, хлоридов. 4. Построение графической зависимости оптической плотности от концентрации. 5. Вычисление относительной и абсолютной погрешности при выполнении анализов. 6. Математическая обработка результатов внутри лабораторного контроля. 7. Расчет правильности и воспроизводимости результатов измерений.	Лабораторные работы	24	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ. 02			17	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составляемым преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их отчетам Самостоятельное изучение ГОСТов и технологической документации. Работа с технической документацией. Организация работы с дополнительной литературой и подготовка сообщений: -о применении в лабораторной практике Государственных стандартных образцов; -об изготовлении и применении СОП (образцов предприятий); -аттестация методик и рабочих мест; -об аккредитации лабораторий.				
Тематика курсовых работ (проектов)				

1.Определение общей щелочности в соде. 2.. Определение содержания NaOH в едкое натрие. 3.. Определение содержания щелочи в гипохлорите (в пересчете на NaOH). 4.. Определение ХПК в природной воде. 5.Методы определения ионов аммония. 6.Гравиметрический анализ. Определение сульфат- ионов в минеральной воде. 7. Методы определения ионов ртути. 8.Методы определения ионов цинка. 9.Полный анализ природной воды. 10.Анализ качества питьевой воды различных районов г. Старый Оскол. 11.Анализ минеральной воды различных производителей. 12. Анализ пищевых продуктов: нитратов в овощах; кислотности молока, сметаны, кефира; содержания влаги, нитратов и хлоридов. 13. Анализ сточных вод (фильтратов) на различных стадиях водоочистки. 14.Комплекснометрическое титрование. Определение общей жесткости воды. 15.Окислительно- восстановительное титрование. Определение диоксида хлора. 16.Кислотно- основное титрование. Определение концентрации карбоната и гидрокарбоната натрия при совместном присутствии. 17.Осадительное титрование. Определение хлорид- ионов методом меркуриметрического титрования. 18.Ионообменная хроматография. Определение обменной емкости ионитов. 19.Ионообменная хроматография. Определение концентрации фосфата и хлорида натрия в растворе при совместном присутствии. 20. Фотометрическое определение железа в присутствии никеля. 21. фотометрическое определение железа в питьевой воде. 22. Фотометрическое титрование кальция и магния при их совместном присутствии в растворе. 23.Определение содержания соляной и уксусной кислоты при совместном присутствии. 24. Фотоколориметрический метод определения фосфора в сталях. 25. Определение никеля фотоколориметрическим методом и расчет процентного содержания никеля в высоколегированных сталях. 26.Определение кобальта в сталях и расчет содержания кобальта методом сравнения со стандартным образцом. 27.Определение хрома персульфатно- серебряным методом. 28.Определение содержания титана в сталях фотоколориметрическим методом. 29.Определение содержания меди йодометрическим методом в сплавах.		
--	--	--

30. Определение алюминия в сплавах фотоколориметрическим методом.		
31. Определение массовой доли углерода и серы в сталях кулонометрическим методом.		
32. Анализ воды на содержание нефтепродуктов на флюораторе.		
Производственная практика 1. Производство анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов и определение содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. 2. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, температуры вспышки в закрытом тигле в застывании нефти и нефтепродуктов. 3. Проведение разнообразных анализов химического состава однородных смесей сырьевых материалов(шихты), различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел.	144	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по химии и лаборатории химического анализа.

Оборудование учебного кабинета и лаборатории

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол;
- классная доска;
- экран отражающий;
- постоянные и сменные стенды;
- средства обучения: учебные коллекции; пособия на печатной основе; серия
- мультимедийный проектор учебных таблиц, раздаточный материал; экран-ные средства; приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для проведения анализа; специализированные приборы и аппараты; комплек-ты для лабораторных работ, химические реактивы.

Технические средства обучения:

- компьютер.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Рабочие места обучающихся в соответствующей лаборатории осна-щены оснащенных следующим оборудованием:

- Шкаф сушильный СНОЛ-24 (200*С),
- Tesno 206 hY1 Карманный прибор для измерения уровня рН и температу-ры, с наконечником зонда рН1 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),
- Микродозатор «Biohit» 1-канальный 10-100 мкл,
- Наконечник к микродозатору «Biohit» до 200 мкл (1000 шт).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Аналитическая химия: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / под ред. А.А. Ищенко. - 11-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2016. - 464 с.

2. 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, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. <https://urait.ru/bcode/453609>.

3. Никитина Н. Г., Борисов А.Г., Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. <https://urait.ru/bcode/450685>.

4. Пахомова О.А. Общая химия: учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. 81 с.

5. Пахомова О.А. Практикум по аналитической химии аминокислот и белков учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2015. 71 с.

Дополнительные источники:

1. Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. <https://urait.ru/bcode/450743>.

2. Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. <https://urait.ru/bcode/450742>.

3. Борисов А.Н., Тихомирова И.Ю. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. <https://urait.ru/bcode/466974>.

4. Захаров В.Л. Методы исследований пищевых производств: лабораторный практикум. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. – 66 с.

5. Захаров В.Л., Щегольков Н.Ф. Методические рекомендации по технoхимическому контролю, качественной оценке и хранению продуктов пчеловодства. Часть I. Мёд. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. – 68 с.

6. Захаров В.Л. Методические рекомендации по технoхимическому контролю продукции животноводства. Ч. I. Мясо, колбасы, пищевые и технические жиры, кормовая мука, альбумин, кровь. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. – 73 с.

7. Захаров В.Л. Способы снижения поступления тяжёлых металлов в плоды яблони: рекомендации производству / Saarbrucken (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 50 с.

8. Захаров В.Л., Щегольков Н.Ф. Качественная оценка и анализы пчелиного мёда: Сборник методик. / Saarbrücken (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 80 с.

9. Захаров В.Л., Щегольков Н.Ф. Методические рекомендации по теххимическому контролю продукции животноводства: Часть II. Молоко и молочные продукты: Лабораторный практикум по дисциплине «Теххимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки». Елец: Елецкий государственный ун-т им. И.А. Бунина, 2020. – 50 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1 <http://www.biblioclub.ru>

2 <http://www.chem.msu.su/rus/welcome.html>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы данного модуля должно проходить после изучения общепрофессиональных дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

При проведении аудиторных занятий используется презентационное оборудование, нормативно – техническая документация.

При работе над выполнением мини – проекта и курсовой работой обучающимся оказываются консультации.

Организация производственной практики (по профилю специальности):

В ходе освоения модуля ПМ 02 предполагается производственная практика в объеме 144 часов.

Производственная практика

- *этапы практики:*

Подготовительный этап:

- общие методические указания по организации практики;
- общий инструктаж по технике безопасности;
- ознакомление с тематикой работ, выбор направления работы;

Работа по избранной тематике:

- планирование, организация и проведение работ по заданной тематике;
- анализ результатов эксперимента;

Заключительный этап:

- составление отчета по практике;
- защита отчета.

- *цель и задачи практики:*

Целью практики является закрепление у обучающихся теоретических и практических основ выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.

На основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами расчета результатов эксперимента, на практике обучающиеся должны пра-

вильно выбирать методы исследования объектов в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

- сроки проведения практики:

Производственная практика проводится на третьем и четвертом курсах обучения.

- место проведения практики: агрохимическая лаборатория ФГБОУ ВПО «ЕГУ им. И.А. Бунина».

- содержание практики

В ходе производственной практики обучающиеся осуществляют следующие виды профессиональной деятельности:

- анализ, систематизация и обобщение результатов исследований в области химического анализа путем применения комплекса исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач;

- проектирование, организация, реализация и оценка результатов исследования в области химического анализа с использованием современных методов науки, а также информационных и инновационных технологий; взаимодействия с коллегами;

- использование имеющихся возможностей образовательной среды и проектирование новых условий, в том числе информационных, для решения профессиональных задач;

- осуществление профессионального и личностного самообразования,

- проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры;

- участие в опытно-экспериментальной работе.

- критерии оценки практики

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, который прошел практику в полном объеме, представил отчет в срок, содержание отчета соответствует установленным требованиям, показал глубокое знание программных вопросов, изучаемых при прохождении практики, имеет положительный отзыв руководителей практики;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, допустивший незначительные неточности при освещении программных вопросов;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, который представил отчет не в срок, показал неглубокие знания программных вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который представил отчет не в срок, обнаружил большие пробелы в знании программных вопросов, объем и содержание отчета, не соответствует установленным требованиям.

- форма отчетности.

Отчет по итогам практики представляется на кафедру химии и биологии. Отчетная документация по итогам практик хранится до окончания обучающимся учебы в университете.

Практика завершается дифференцированным зачетом, оценка учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

Отчет по практике оформляется согласно соответствующему Положению о федерального государственного бюджетного образовательного учреждения ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего образования, соответствующего профилю модуль. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования обеспечена педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения имеют 4-5 разряды по профессии рабочего.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, преподаватели и мастера производственного обучения проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Обслуживание и эксплуатация оборудования химико-аналитических лабораторий.	Дифференцированный зачет Экзамен
Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	Готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	Дифференцированный зачет Экзамен
Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.	Обслуживание и эксплуатация коммуникации химико-аналитических лабораторий.	Дифференцированный зачет Экзамен
Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.	Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами.	Дифференцированный зачет Экзамен
Проводить качественный и количественный анализ неоргани-	Проведение качественного и количественного анализа не-	Дифференцированный зачет

ческих и органических веществ физико-химическими методами.	органических и органических веществ физико-химическими методами.	Экзамен
Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.	Проведение обработки результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.	Дифференцированный зачет Экзамен
Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	Дифференцированный зачет Экзамен

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.	Психологическое анкетирование, наблюдение, собеседование, ролевые игры.
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения определенных руководителем.	Организация собственной деятельности, исходя из цели и способов ее достижения при поставленных задачах.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной ситуации.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Анализ стандартной (нестандартной) ситуации, осуществление текущего и итогового контроль, оценка и коррекция собственной деятельности.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной (нестандартной) ситуации. Анализ выполнения самостоятельной работы. Анкетирование. Промежуточная и итоговая аттестация.
Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и профессионального и личностного развития.	Осуществление поиска информации, в том числе в сети Интернет, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, а также с целью профессионального и личностного развития.	Наблюдение за организацией работы с информацией, за соблюдением технологии изготовления продукта. Наблюдение за организацией работы с информацией, поиска информации в сети Интернет, за соблюдением технологии изготовления продукта.

		Анализ выполнения самостоятельной работы.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование информационно-коммуникационных, Интернет-технологий в профессиональной деятельности.	Наблюдение за использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Умение работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с учащимися, педагогами.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умение определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Анкетирование. Портфолио, экспертные оценки, журналы обучающихся.
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умение работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с учащимися, педагогами.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умение работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Наблюдение за использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.