

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



Директор института СПО
/ М.А. Харламова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

по специальности 18.02.01 Аналитический контроль химических соединений

**Квалификация выпускника
Техник**

Форма обучения: **очная**

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

Рабочая программа разработана на кафедре химии и биологии

Зав. Кафедрой: Т.Ю. Петрищева

Разработчик:

Дубровина О.А.,

преподаватель института СПО кафедры химии и
биологии

Согласовано:

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



СОДЕРЖАНИЕ

- 1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3.СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**
- 4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (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 18.02.01. Аналитический контроль 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. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

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 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

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:

подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа; приготовления растворов различных концентраций; проведения синтеза органических и неорганических веществ; проведения качественного и количественного анализа различных неорганических и органических веществ химическими методами; проведения качественного и количественного анализа различных неорганических и органических веществ физико-химическими методами; обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий; проведения обработки результатов анализа; проведения обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов; работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;

уметь:

осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа; подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; проводить экспертизу качества продукции; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; оказывать меры первой помощи в случае необходимости; использовать экобиозащитную технику;

знать:

математическое моделирование аналитических данных; классификацию методов химического анализа; метрологические основы в аналитической химии; показатели качества методик количественного химического анализа; компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа; фотометрический метод анализа; люминисцентный метод анализа; теоретические основы электрохимических методов анализа; классификацию электрохимических методов анализа; потенциометрический метод анализа; хроматографические методы анализа; классификацию методов спектрального анализа; атомные спектры испускания и поглощения; молекулярные спектры поглощения; анализ по молекулярным спектрам

поглощения; атомный эмиссионный спектральный анализ; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа; анализ воды, требования, предъявляемые к воде; методы определения газовых смесей; виды топлива, методы определения; особенности анализа органических продуктов; основные методы анализа неорганических продуктов; отбор проб металлов и сплавов, методы определения; правила обработки результатов с использованием информационных технологий; правила работы с нормативной документацией; правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов; состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности; правила организации безопасной работы труда правила и нормы охраны труда, личной производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека; методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов; особенности обеспечения 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 – 720 часов в том числе: **максимальная** учебная нагрузка обучающегося – 576 часов, в которую включены: **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 384 часа; **самостоятельная** работа обучающегося – 192 часа; **курсовая работа** – 32 часа; производственная практика (по профилю специальности) – 144 часов.

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

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

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
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	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; 2.7	Раздел 1. Обслуживание и эксплуатация оборудования, коммуникаций химических лабораторий, приготовление необходимых реактивов и соблюдение техники безопасности	75	50	20	-	25	-	-	*
ПК 2.4; 2.5 ;2.7	Раздел 2. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами, соблюдение техники безопасности в лаборатории	234	164	104		70		-	*
ПК 2.4 -2.5; 2.7	Раздел 3. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами, соблюдение техники безопасности в лаборатории	188	108	44		80	-	-	
ПК 2.6	Раздел 4. Проведение обработки результатов анализов	79	30	24	32	17	-	-	

ОК 1-ОК-7	Производственная практика, часов	144							144
ПК 2.1- -2.7									
	Всего:	720	352	192	32	192	-	-	144

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
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 01.02. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов				
Тема 2.1 Качественный и количественный анализ природной воды	<p>Общие сведения о воде. Подземные воды. Поверхностные воды. Характеристика природных примесей. Взвешенные вещества. Коллоидно- растворенные вещества. Истинно- растворенные вещества. Ионный состав природных вод. Показатели контроля качества воды. Питьевая вода.</p> <p>Отбор проб воды и подготовка их к анализу. Специальные пробоотборники для отбора проб жидкости. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовки посуды для отбора проб. Подготовка проб воды к анализу.</p> <p>Качественный анализ и количественный анализ природной воды. Органолептические показатели качества природной и питьевой воды. Определение температуры, прозрачности, мутности, цветности, наличие осадка, запаха, вкуса и привкуса. Качественный состав</p>	Лекции	10	1,2

	катионов и анионов в природной воде. Гравиметрические и титриметрические методы при анализе природной воды. Определение основных показателей качества природной воды. Определение карбонатной и общей жесткости воды. Весовой метод определения сухого остатка, взвешенных частиц.			
	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. Комплексометрическое 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	

Самостоятельная работа при изучении раздела 2 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. Работа с технической документацией. Организация работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений: - 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	
Раздел 3. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами, соблюдение техники безопасности в лаборатории				
МДК 01.02. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.				
Тема 3.1 качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами	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-	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 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. 	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.	<p>Математическая обработка результатов анализа. Расчет навески при весовом методе анализа. Расчет количества осадителя, растворителя. Применение закона об эквивалентах в титриметрических методах анализа.</p> <p>Классификация погрешностей химического анализа. Основы метрологии. Абсолютная и относительная погрешности. Стандартное отклонение. Объем выборки. Относительное стандартное отклонение.</p>	Лекции	6	1
	<p>1.Расчет навески и результатов анализа при выполнении работ весовым методом.</p> <p>2.Вычисление титра растворов по определяемому компоненту.</p> <p>3. Применение в расчетах аналитического множителя при определении сульфатов, хлоридов.</p> <p>4.Построение графической зависимости оптической плотности от концентрации.</p> <p>5.Вычисление относительной и абсолютной погрешности при выполнении анализов.</p> <p>6.Математическая обработка результатов внутри лабораторного контроля.</p> <p>7.Расчет правильности и воспроизводимости результатов измерений.</p>	Лабораторные работы	24	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ. 02			17	
<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> <p>Работа с технической документацией.</p> <p>Организация работы с дополнительной литературой и подготовка сообщений:</p> <p>-о применении в лабораторной практике Государственных стандартных образцов;</p> <p>-об изготовлении и применении СОП (образцов предприятий);</p> <p>-аттестация методик и рабочих мест;</p> <p>-об аккредитации лабораторий.</p>				
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 pH и температу-ры, 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),
- 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.

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
 Директор института СПО
 М.А. Харламова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**МДК. 02.01 Основы качественного и количественного анализа
природных и промышленных материалов**

**по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества
химических соединений**

Базовая

Форма обучения: очная

Рабочая программа 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.

Дисциплина МДК. 02.01. «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» в структуре ППССЗ СПО входит в перечень вариативных дисциплин профессионального цикла подготовки техника по направлению 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений».

Рабочая программа разработана на кафедре химии и биологии

Зав. кафедрой: _____/Т.Ю. Петрищева

Разработчик:

Кандидат с.-х. наук, доцент, Захаров В.Л. _____

Рецензент: к.п.н., доцент Моргачева

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, входящим в состав укрупнённой группы профессий «18.00.00. Химические технологии». Направление подготовки – Аналитический контроль качества химических соединений.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке специалистов среднего звена входящих в укрупнённую группу специальностей «Химические технологии» при наличии основного общего образо-

вания, а также среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: междисциплинарный комплекс МДК 02.01. «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» входит в профессиональный модуль ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», является общепрофессиональным и направлен на формирование: общих компетенций (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7) и профессиональных компетенций (ПК 2.1- ПК 2.7).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- проводить пробоподготовку для разных анализов;
- подбирать методику для анализа конкретного материала, объекта, вещества;
- выполнять работы по профессии лаборант химического анализа;
- подбирать методы анализа для различных веществ;
- отбирать пробы с разных веществ и материалов;

знать:

- основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
- различия между качественными и количественными методами анализа;
- всю лабораторную посуду и приборы;
- основные методики анализа наиболее распространённых веществ и материалов в промышленности и отраслях АПК;
- технический анализ органических и неорганических материалов;
- метрологическую обработку результатов анализа.

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

а) общих (ОК):

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

б) профессиональных (ПК):

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 576 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 384 часа; самостоятельной работы обучающегося 192 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	576
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	384
в том числе:	
лекционные занятия	160
лабораторные занятия	192
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	192

в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	42
	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта и защиты курсовой работы	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины анатомия сельскохозяйственных животных

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	ча-сов	Уровень освоения
1	2		3		4
Раздел 1. Отбор и подготовка проб					
Тема 1.1. Отбор проб	Содержание учебного материала				
	1	Место пробоотбора в химическом анализе	26		1
	2	Проботборники для сыпучих материалов			
	3	Отбор проб металлов и шлаков			
	4	Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья			
	5	Отбор проб ювелирных сплавов			
	6	Общие принципы отбора проб природных вод			
	7	Рекомендации по отбору проб природной воды и атмосферных осадков			
	8	Отбор проб молочных продуктов			
	9	Отбор и консервирование проб для определения микроэлементов			
	10	Отбор проб почвы в садах			
	11	Отбор проб донных отложений			
	12	Устройства для отбора проб донных отложений			
	13	Отбор проб воздуха			
	14	Ротаметры и контейнеры для воздуха			
	15	Учёт изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха			
	16	Отбор проб твёрдого топлива из бытовых отходов			
	17	Отбор проб нефти и нефтепродуктов			
	Лабораторные работы				
	1	Государственные стандарты на химические вещества и реактивы	24		2
2	Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод				
3	Приборы и приспособления для отбора проб				

	4	Отбор проб тепличных грунтов		
	5	Отбор проб почвы с полей		
	6	ГОСТ на воздух рабочей зоны		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
Тема 1.2. Подготовка проб к анализу	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий,	<i>10</i>	<i>3</i>
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Содержание учебного материала			
	1	Методы пробоотбора и пробоподготовки	<i>6</i>	<i>1</i>
	2	Вскрытие проб		
	3	Способы разложения пробы		
	Лабораторные работы			
	1	Сушка, измельчение и просеивание	<i>20</i>	<i>2</i>
	2	Мокрое озоление		
	3	Сухое озоление		
	4	Центрифугирование		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			

	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Раздел 2. Анализы воды, почвы и растительных материалов				
Тема 2.1. Анализы воды	Содержание учебного материала			
	1 2 3 4	ГОСТы на воду Требования СанПин к вод Разнообразие анализов в воде Определение фенольных веществ в воде	16	1
	Лабораторные работы			
	1 2 3 4 5 6	Определение плотности воды и растворов ареометрическим методом Определение доли сухих веществ в воде рефрактометрическим методом Определение pH воды и растворов Определение жёсткости воды Определение содержания хлора в воде Определение содержания нитратов в воде	22	2
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3

Тема 2.2. Анализы почвы	Содержание учебного материала			
	1	Методики определения агрохимических свойств почвы	16	1
	2	Методы определения содержания азота, фосфора и калия в почве		
	3	Определение органического вещества в почве		
	4	Определение содержания кальция и магния в почве		
	5	Определение фенольных веществ в почве		
	6	Атомно-абсорбционный метод определения содержания микроэлементов и тяжёлых металлов в почве		
	7	Анализ химического состава подземных вод		
	Лабораторные работы			
	1	Определение гидролитической кислотности почвы	22	2
	2	Определение pH солевой и водной вытяжки почвы ионометрическим методом		
	3	Определение pH почвы калориметрическим методом (по Н.А. Алямовскому)		
	4	Определение суммы обменных оснований почвы		
	5	Определение содержания гумуса в почве		
	6	Определение содержания фосфора в почве		
	7	Определение содержания нитратов в почве		
	8	Определение гранулометрического состава почвы		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий,	10	3
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Тема 2.3. Анализы почвы	Содержание учебного материала			

зы растительных материалов	1	Физико-химические методы определения биологически активных веществ в консервах плодовоовощных	16	1
	2	Определение содержания крахмала в растительной продукции разными методами		
	3	Определение сахаров в растительной продукции разными методами		
	4	Атомно-абсорбционный метод определения содержания микроэлементов и тяжёлых металлов в растительных материалах		
	5	Содержание пестицидов и тяжёлых металлов в растительных материалах		
	6	Определение сахаров в растительном сырье цианидным методом и по Бертрону		
	Лабораторные работы			
	1	Определение аскорбиновой кислоты в плодах, овощах и ягодах	24	2
	2	Определение антоцианов в растительных образцах		
	3	Определение суммы каротиноидов в растительных образцах		
	4	Определение содержания каротина в растительных образцах		
	5	Определение хлорофилла в растительных образцах		
	6	Определение содержания сахаров и сухих веществ в сочных растительных тканях рефрактометрическим и ареометрическим методом		
	7	Определение сухих веществ в растительных образцах термостатно-весовым методом		
	8	Определение содержания клейковины в зерне люминесцентным методом		
	9	Определение содержания органических кислот в плодах, овощах, ягодах		
	10	Определение содержания дубильных и красящих веществ в растительном сырье		
	11	Определение содержания танина в растительном сырье		
	12	Определение содержания флавонолов и катехинов в растительном сырье		
	13	Определение содержания пектиновых веществ в плодах, овощах, ягодах		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			

	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Раздел 3. Технический анализ				
Тема 3.1. Основы технического анализа	Содержание учебного материала			
	1 2 3	Технический анализ и его назначение Методы и расчёты, применяемые в техническом анализе Технические средства и методы измерений	8	1
	Лабораторные работы			
	1	Определение титра рабочих растворов	8	2
	Практические занятия			-
	1			
	Контрольные работы			-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Тема 3.2. Анализ воды и газов	Содержание учебного материала			
	1 2 3	Анализ воды Характеристика горючих газов Анализ газов	8	1
	Лабораторные работы			

	1	Реактивы для проведения анализов воды и газов	8	2
	Практические занятия			-
	1			
	Контрольные работы			-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Тема 3.3. Хроматография газов	Содержание учебного материала			
	1 2 3 4	Терминология в хроматографических исследованиях Хроматографический анализ газов Объёмные газоанализаторы Газовый анализ: принципы и методы измерений	8	1
	Лабораторные работы			
	1 2	Изучение расчётов, связанных с анализами газов Использование графиков в газовом анализе	8	2
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			

	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Тема 3.4. Анализ твёрдого топлива	Содержание учебного материала			
	1 2	ГОСТы на твёрдое топливо Анализ твёрдых видов топлива	8	1
	Лабораторные работы			
	1 2 3	Определение свойств каменного угля Определение свойств горючих сланцев Определение качества торфа	8	2
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3
Тема 3.5. Анализ нефтепродуктов	Содержание учебного материала			
	1 2 3 4	Анализ нефти Анализ нефтепродуктов Групповой химический состав битумов Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов	8	1
	Лабораторные работы			
	1 2	Определение плотности нефти и нефтепродуктов Определение плотности нефтяных фракций	8	2

	3	Определение температуры вспышки нефтепродуктов		
	4	Определение температуры размягчения битума		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 3.6. Анализ продуктов органического синтеза	1	Систематическая проработка конспектов занятий,	10	3
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Содержание учебного материала			
	1	Введение и основные термины	8	1
	2	Анализ спиртов		
	3	Анализ простых и сложных эфиров и глицерина		
	4	Анализ альдегидов и кетонов		
	5	Анализ карбоновых кислот		
	6	Анализ бензола и его производных		
	Лабораторные работы			
	1	Определение плотности кислот, спиртов, эфиров, глицерина и органических растворителей	8	
	2	Определение массовой доли действующего вещества в этиловом спирте		
	3	Определение содержания эфиров в этиловом спирте		
	Практические занятия			
	1			
	Контрольные работы			

	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	
Тема 3.7. Частные анализы	Содержание учебного материала			
	1 2 3 4 5 6	Йодное число Бромное число Кислотное число Эфирное число Перекисное число Число омыления	8	1
	Лабораторные работы			
	1 2 3 4	Определение йодного числа Определение кислотного числа пищевых жиров Определение перекисного числа пищевых жиров Определение эфирного числа	8	2
	Практические занятия			
	1			
	Контрольные работы			
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	10	3

Тема 3.8. Классификация и качественный анализ минеральных удобрений	Содержание учебного материала			
	1	Классификация минеральных удобрений. Азотные, фосфорные и калийные удобрения	8	1
	2	Основные физико-химические свойства минеральных удобрений		
	3	Микроудобрения		
	4	ГОСТы на минеральные удобрения		
	Лабораторные работы			
	1	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	8	2
	2	Определение количества свободного аммиака в карбамиде		
	Практические занятия			
	1			
Тема 3.9. Анализ металлов и сплавов	Содержание учебного материала			
	1	Химический состав сплавов	8	1
	2	Твёрдость металлов и сплавов		
	3	Содержание углерода в сплавах		
	4	Сжатие и растяжение сплавов		
	5	Портативные рентгенофлуоресцентные анализаторы		
	Лабораторные работы			
	1	Определение кислотоустойчивости металлов и сплавов	8	2
	2	Определение устойчивости металлов и сплавов к щелочным растворам		

	Практические занятия			
	1			
	Контрольные работы			
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	<i>10</i>	<i>3</i>
Тема 3.10. Метрологическая обработка результатов	Содержание учебного материала			
	1 2 3	Виды погрешности Обработка и запись результатов анализа Сравнение результатов анализа	<i>8</i>	<i>1</i>
	Лабораторные работы			
	1 2	Обработка градуировочных графиков Применение электронных таблиц Excel	<i>8</i>	<i>2</i>
	Практические занятия			
	1			
	Контрольные работы			
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1 2	Систематическая проработка конспектов занятий, Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	<i>10</i>	<i>3</i>

Аудиторная работа обучающихся над курсовой работой	32	3
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой	42	3
Всего:	576	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования необходимых компетенций у обучающихся;
- изучение нового учебного материала: лекция с демонстрацией презентации, учебным фильмом, групповой дискуссией; лабораторная работа в виде учебного исследования и виртуальной лаборатории; контрольно-обобщающий урок в виде коллоквиума;
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов: подготовка к лабораторным работам; подготовка и оформление заданий, схем, таблиц; подготовка к текущему контролю знаний по разделам дисциплины.

В учебном процессе используются следующие интерактивные образовательные технологии:

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Тема занятия	Количество часов
6	Л	Место пробоотбора в химическом анализе	2
6	Л	Методы пробоотбора и пробоподготовки	2
6	Л	Отбор проб жидких, твёрдых, сыпучих и газообразных материалов	2
6	ЛР	Определение гидролитической кислотности почвы	4
6	ЛР	Определение суммы обменных оснований в почве	4
6	ЛР	Определение аскорбиновой кислоты в овощах	2
6	ЛР	Определение сахаров в сочных растительных образцах рефрактометрическим методом	2
6	ЛР	Определение антоцианов в ягодах фотометрическим методом	2
6	ЛР	Определение дубильных и красящих веществ в лодах	4

7	Л	Технические средства и методы измерений	2
7	ЛР	Определение титра рабочих растворов	4
7	Л	Объёмные газоанализаторы	2
7	Л	Анализ продуктов органического синтеза. Введение и основные термины	2
7	ЛР	Определение содержания эфиров в этиловом спирте	2
7	ЛР	Определение свободного аммиака в карбамиде	2
7	ЛР	Определение кислотного и перекисного числа пищевых жиров	4
7	ЛР	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	4
7	ЛР	Применение электронных таблиц Excel в метрологической обработке результатов на примере хлорофилла и каротиноидов	2

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного **кабинета «химии» лаборатории «химии»**.

Оборудование учебного кабинета: рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации; наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал; видеотека по курсу.

Технические средства обучения: интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектором; компьютер.

Оборудование лаборатории: стенды, центрифуга, водяная баня, весы, вытяжной шкаф, лабораторная посуда, холодильник, стол с оборудованием для титрования, термометры.

3.4. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Филимонов В. Е. Атомно-абсорбционный анализ: учебное пособие. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 95 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477372> (Дата обращения 01.09.2020)

2. Нор П. Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды: учебное пособие. Омск: Омский государственный технический университет

(ОмГТУ), 2017. – 107 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493419>
(Дата обращения 01.09.2020)

Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ / Под ред. Н.Л. Москвина. СПб: Лань, 2019. – 584 с.
2. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И.Г. Зенкевич, С.С. Ермаков, Л.А. Карцова [и др.]; под ред Л.Н. Москвина. – СПб: Лань, 2019. – 444 с.
3. Вершинин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учеб. пособ. – 4-е изд., стер. – СПб: Лань, 2019. – 236 с.
4. Иняев И.В., Данилина Е.И. Метрологическая обработка результатов химического анализа: учеб, пособ. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ,
5. Карпов А.Б., Кондратенко А.Д., Козлов А.М. Современные методы анализа газов и газоконденсатов. Лабораторный практикум: учеб.пособ. СПб: Лань, 2018. – 120 с.
6. Кирсанов Ю.Г., Шишов М.Г., Коняева А.П. Анализ нефти и нефтепродуктов: учеб. -метод, пособ. / под ред. О.А. Белоусовой. Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2016. – 88 с.
7. Технический анализ твёрдого топлива и очаговых остатков: методич, указ. Для выполнения лабораторных работ по дисциплинам «Методы анализа топлива», «Котельные установки промышленных предприятий» для студентов III-IV курсов, обучающихся по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» / Сост. В.И. Николаева, А.Ю. Долгих, К.В. Буваков. Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2016. – 41 с.
8. Шачнева Е.Ю. Водоподготовка и химия воды: учеб. -метод.пособ. – 2-е изд., стер. СПб: Лань, 2018. – 104 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru> (электронно-библиотечная система (ЭБС))
2. <http://uisrussia.msu.ru> (университетская информационная система Россия)
3. www.comrexdoc.ru (нормативно-технические документы)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, лабораторных работ и выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения по	Формируемые	Оценочные средства по
------------------------	-------------	-----------------------

учебной дисциплине	компетенции	дисциплине
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов, - всю лабораторную посуду, - различия между качественными и количественными методами анализа, - основные методики анализа наиболее распространённых веществ и материалов в промышленности и отраслях АПК, - технический анализ органических и неорганических материалов, - метрологическую обработку результатов анализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить проводить пробоподготовку для разных анализов, - подбирать методику для анализа конкретного материала, объекта или вещества, - выполнять работы по профессии лаборант химического анализа, - отбирать пробы с разных веществ и материалов, <p>Иметь практический опыт проведения пробоподготовки и анализов</p>	<p>Общие компетенции:</p> <p>ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7.</p> <p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 2.1, - 2.7</p>	<p>Вопросы для теоретического занятия, вопросы для лабораторной работы, вопросы для дифференцированного зачета, курсовая работа</p>

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА

СОГЛАСОВАНО

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра СПО
Харламова М.А.



**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (по профилю специальности)
ПП.02.01**

**по специальности 18.02.01 Аналитический контроль химических
соединений**

Разработчик:

Дубровина О.А., преподаватель Центра СПО кафедры химии и биологии

Содержание

1	Паспорт программы производственной практики
2	Производственная практика по профессиональным модулям
3	Материально-техническое обеспечение производственной практики

I. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.01 Аналитический контроль химических соединений

в части освоения квалификаций: техник и основных видов профессиональной деятельности (ВПД): Проведение качественного и количественного анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

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

3. Требования к результатам производственной практики
В результате прохождения производственной практики по ВПД обучающийся должен освоить:

	ВПД	Профессиональные и общие компетенции
1	Проведение качественного и количественного анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	ПК 2.1, 2.6 -2.7 ОК. 1,2,3,4,5,6,7

4. Формы контроля: производственная практика - дифференцированный зачет;

5. Количество часов на освоение программы производственной практики

Всего 4 недели /144 часов

II. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ02 Проведение качественного и количественного анализов природных и промышленных мате-

риалов с применением химических и физико-химических методов анализа

1. Результаты освоения программы производственной практики

Результатом освоения программы производственной практики являются сформированные профессиональные компетенции:

Код	Наименование профессиональной и общей компетенции
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.6	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК2.7	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.
ОК. 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК. 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК. 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК. 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

2. Содержание производственной практик

Производственная практика					
Код ПК	Виды работ, обеспечивающих формирование ПК	Объем часов	Уровень освоения	Формат практики (концентрированно) с указанием базы практики	Показатели освоения ПК
ПК 2.1	1. Знакомство с оборудованием аналитической лаборатории и техникой безопасности при его эксплуатации	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце».	Знать: оборудование химико-аналитических соединений Уметь: эксплуатировать оборудование химико-аналитических соединений Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2	1. Аналитический контроль качества воды (определение жесткости, pH)	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце»	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.
	2. Изучить методы определения кальция, магния, железа и других катионов физико-химическими методами		2,3		
ПК 2.3	1. Изучить особенности коммуникации химико-аналитических лабораторий	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ	Знать: коммуникации химико-аналитических лабораторий Уметь: эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий Иметь практический опыт: обслуживать

				«Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце	и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4	1.Изучить химические методы и методики применяемые для аналитических испытаний 2. Изучить инструментальные методы применяемые для аналитического контроля. .	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце	Знать: химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ Уметь: применять химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами
ПК 2.5	1. Провести анализы по определению элементарного состава ОВ.	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце».	Знать: физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ Уметь: применять физико-химические методы для проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ

					физико-химическими методами.
ПК 2.6	1. Провести анализы по количественному определению химических веществ спектрофотометрическими и хроматографическими методами	20	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ « Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце	Знать: аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов Уметь: использовать аппаратно-программные комплексы для проведения обработки результатов анализов Иметь практический опыт: проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7	1. Изучить лабораторное оборудование предприятия и техникой безопасности при его эксплуатации	24	2,3	ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ « Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце ».	Знать: технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием Уметь: соблюдать технику безопасности и экологической безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием Иметь практический опыт: работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика проводится в лаборатории химического анализа кафедры химии и биологии, в агропромышленной лаборатории ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» и Филиала ГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области в городе Ельце».

Рабочие места обучающихся на кафедре химии и биологии оснащены следующим оборудованием:

- ✓ Шкаф сушильный СНОЛ-24 (200*С),
- ✓ Tesno 206 hY1 Карманный прибор для измерения уровня pH и температуры, с наконечником зонда pH1 для измерения в жидкостях (3 шт),
- ✓ Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (2 ед),
- ✓ Спектрофотометр ПЭ-5400УФ (1 ед),
- ✓ Система капиллярного электрофореза Капель-105 М (1 ед),
- ✓ Стол лабораторный (6 шт.),
- ✓ Мойка (мойка НС),
- ✓ Тумба металлическая подкатная с 3 ящиками (2 шт.),
- ✓ Шкаф для посуды и приборов (1 шт.),
- ✓ Шкаф для хранения реактивов (1 шт.),
- ✓ Табурет лабораторный (4 шт.),
- ✓ Лабораторная посуда (колбы, пробирки, мерные цилиндры, пипетки Мора, химические стаканы, препаровальные иглы, предметные стекла и пр.),
- ✓ База химических реактивов,
- ✓ Ультразвуковая ванна ВУ-09- «Я-ФП» -01 (2 ед),