

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения: **очная**

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

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО.

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 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Рабочая программа разработана на кафедре химико-биологических дисциплин и фармакологии.

Разработчик:

Кравченко А.Л., кандидат биологических наук

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 18.02.12 «Технология аналитического контроля 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 образования, 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, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11) и профессиональных компетенций (ПК 2.1-ПК 2.3).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся 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:

а) общих (ОК):

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.

б) профессиональных (ПК):

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 541 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 447 часов; самостоятельной работы обучающегося 76 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)	541
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	447
в том числе:	
лекционные занятия	216
лабораторные занятия	216
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	15
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	76
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
	-
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	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	34	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	30	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,	5	3
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Содержание учебного материала			
	1	Методы пробоотбора и пробоподготовки	6	1
	2	Вскрытие проб		
	3	Способы разложения пробы		
	Лабораторные работы			
	1	Сушка, измельчение и просеивание	20	2
	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).	5	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	20	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	24	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).	5	3

Тема 2.2. Анализы почвы	Содержание учебного материала			
	1	Методики определения агрохимических свойств почвы	21	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	24	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,	5	3
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		

Тема 2.3. Анализы растительных материалов	Содержание учебного материала			
	1	Физико-химические методы определения биологически активных веществ в консервах плодовоовощных	18	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	26	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).	5	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	9	1
	Лабораторные работы			
	1	Определение титра рабочих растворов	10	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).	5	3
Тема 3.2. Анализ воды и газов	Содержание учебного материала			
	1 2 3	Анализ воды Характеристика горючих газов Анализ газов	12	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).	5	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	12	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).	5	3
Тема 3.4. Анализ твёрдого топлива	Содержание учебного материала			
	1 2	ГОСТы на твёрдое топливо Анализ твёрдых видов топлива	12	1
	Лабораторные работы			
	1 2 3	Определение свойств каменного угля Определение свойств горючих сланцев Определение качества торфа	12	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).	5	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	12	1
	Лабораторные работы			

	1	Определение плотности нефти и нефтепродуктов	12	2
	2	Определение плотности нефтяных фракций		
	3	Определение температуры вспышки нефтепродуктов		
	4	Определение температуры размягчения битума		
	Практические занятия		-	-
	1			
	Контрольные работы		-	-
Тема 3.6. Анализ продуктов органического синтеза	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий,	5	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	12	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	12	
	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).	5	
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	6	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 парагра-	5	3

		фам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Тема 3.8. Классификация и качественный анализ минеральных удобрений	Содержание учебного материала			
	1	Классификация минеральных удобрений. Азотные, фосфорные и калийные удобрения	<i>16</i>	<i>1</i>
	2	Основные физико-химические свойства минеральных удобрений		
	3	Микроудобрения		
	4	ГОСТы на минеральные удобрения		
	Лабораторные работы			
	1	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	<i>4</i>	<i>2</i>
	2	Определение количества свободного аммиака в карбамиде		
	Практические занятия			
	1			
	Контрольные работы			
	1			
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий,	<i>5</i>	<i>3</i>
	2	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Тема 3.9. Анализ металлов и сплавов	Содержание учебного материала			
	1	Химический состав сплавов	<i>14</i>	<i>1</i>
	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	<i>6</i>	<i>2</i>
	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).	5	3
Тема 3.10. Метрологическая обработка результатов	Содержание учебного материала			
	1 2 3	Виды погрешности Обработка и запись результатов анализа Сравнение результатов анализа	12	1
	Лабораторные работы			
	1 2	Обработка градуировочных графиков Применение электронных таблиц Excel	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).	6	3

Аудиторная работа обучающихся над курсовой работой	15	3
Всего:	541	

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.

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, 2015. – 65 с.

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 учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
---	-------------------------	----------------------------------

<p>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</p>	<p>Общие компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11. Профессиональные компетенции: ПК 2.1 - 2.3</p>	<p>Вопросы для теоретического занятия, вопросы для лабораторной работы, вопросы для дифференцированного зачета, курсовая работа</p>
--	---	---

<p>том числе с использованием информационных технологий; правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечении безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими физико-химическими методами;</p> <p>проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов ;</p> <p>проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;</p> <p>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;</p> <p>безопасно работать с химическими веществами,</p>		
---	--	--

<p>средствами измерений и вспомогательным оборудованием.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>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.</p>		
--	--	--