

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А.ДЕМЬЯНЕНКО»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

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

код, специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

РАССМОТРЕНО  
предметно-цикловой комиссией  
химических технологий  
Протокол №  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.  
Председатель предметно-  
цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ О.В.Шподырева

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебно-производственной работе  
\_\_\_\_\_ Н.А.Константинова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ О.В. Степанова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, входящей в укрупненную группу специальностей 18.00.00 Химические технологии (утвержден приказом от 9 декабря 2016 г. N 1554, зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 года, регистрационный N 44899).

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А.Демьяненко»

Разработчик: Шевцова Елизавета Алексеевна, преподаватель

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	3
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	37

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, укрупненной группы профессий 18.00.00 Химические технологии, входящей в Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.11.2015 г. № 831).

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть реализована частично с применением электронного обучения (ЭО), дистанционных образовательных технологий (ДОТ) при использовании материалов, размещенных в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) техникума.

## 1.2 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс входит в профессиональный модуль ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

## 1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения

С целью овладения видом профессиональной деятельности: Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

Код	Образовательный результат
<b>Иметь практический опыт:</b>	
ПО1	обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий
ПО2	готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
ПО3	проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами
ПО4	проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов
ПО5	проведение метрологической обработки результатов анализа
<b>Уметь:</b>	
У 1	выбирать оптимальные технические средства и методы исследований
У 2	подготавливать объекты исследований
У 3	использовать выбранный метод для исследуемого объекта
У 4	классифицировать исследуемый объект
У5	оценить соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
У6	выбрать оптимальные методы исследования
У7	подготовить реагенты, вещества, пробы, материалы и растворы, необходимые для проведения анализа
У8	работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
<b>Знать:</b>	

31	основные методы анализа химических объектов
32	принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава
33	современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов
34	нормативную документацию на методику выполнения измерений
35	нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений
<b>Формируемые профессиональные компетенции:</b>	
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
<b>Формируемые общие компетенции:</b>	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

На данную учебную дисциплину предусмотрено 102 часа вариативной части ОПОП.

№ п/п	Дополнительные знания, умения, компетенции *	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу

1	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	Тема 1.1. Методы отбора проб. Пробоподготовка.	20	Углубление и расширение ранее полученных знаний (протокол №1 заседания ПЦК)
2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	82	
<b>Итого:</b>			<b>102</b>	

**1.5 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:**

Объем образовательной программы по учебной дисциплине 360 часов, в том числе:  
работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 360 часов.

**При реализации программы учебной дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:**

объем учебной нагрузки обучающихся 296 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 182 часов;

самостоятельная работа по материалам, размещенным в ЭИОС техникума 182 часов;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по курсам, семестрам		
		3 курс, 6 семестр	4 курс, 7 семестр	4 курс, 8 семестр
<b>Объем образовательной программы по учебной дисциплине</b>	<b>296</b>	<b>108</b>	<b>116</b>	<b>66</b>
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	<b>296</b>	<b>108</b>	<b>116</b>	<b>66</b>
в том числе:				
практические занятия	12	0	4	8
лабораторные занятия	114	60	20	34
Промежуточная аттестация в форме	6	контр. работа	контр. работа	диф. зачет

**2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов**

№ занятия	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	Образовательный результат	Форма организации занятий при очной форме обучения	Форма организации занятий при использовании ИО, ДОТ	Обеспечение средствами обучения
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Раздел 1</b>	<b>Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>	<b>42</b>				
	<b>Тема 1.1</b>	<b>Методы отбора проб. Пробоподготовка</b>	<b>42</b>				
1 (2)		Пробоотбор как первая стадия химического анализа. НТД на отбор проб. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.5-15
2 (4)		Отбор проб твёрдофазных объектов. Классификация твёрдофазных объектов. Формула отбора точечных проб. Способы отбора твёрдофазных объектов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.16-26
3 (6)		Основные стадии подготовки проб к анализу твёрдых объектов. Измельчение, перемешивание, сокращение	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.27-34
4 (8)		Пробоотбор металлов и сплавов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.35-38
5 (10)		Пробоотбор почвы, биологических объектов, пищевых продуктов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.56-77

6 (12)	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Специфика отбора поверхностных, подземных и сточных вод. Отбор проб атмосферных осадков.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.48-52
7 (14)	Отбор проб газов. Классификация газообразных объектов. Активный и пассивный отбор газов. Принцип работы оборудования для отбора газообразных проб.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.42-48
8 (16)	Отбор проб нефти и нефтепродуктов. ГОСТы на отбор проб. Ручной, автоматический отбор проб	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.38-42
9 (18)	Методы ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов из вертикальных резервуаров и вагоно- и автоцистерн	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.43-45
10 (20)	Лабораторное занятие 1. Расчёт точек отбора из вертикальных резервуаров	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
11 (22)	Пробоподготовка. Основные стадии подготовки пробы для анализа: высушивание, разложение и устранение мешающего влияния. Способы подготовки проб в зависимости от агрегатного состояния.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[8], с.78-119
12,13 (24-26)	Лабораторное занятие 2. Отбор проб и пробоподготовка почвы	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
14,15 (28-30)	Лабораторное занятие 3. Отбор пробы сыпучего материала(песок).	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
16,17 (32-34)	Лабораторное занятие 4. Отбор проб атмосферных осадков	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы

18,19 (36-38)		Лабораторное занятие 5. Отбор проб газов	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
20,21 (40-42)		Лабораторное занятие 6. Отбор проб пищевых продуктов.	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Раздел 2</b>	<b>Технический анализ</b>	<b>250</b>				
	<b>Тема 2.1</b>	<b>Технический анализ и его назначение</b>	<b>6</b>				
22 (44)		Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1], с.5-7
23 (46)		Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1], с.8-10
24 (48)		Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1], с.11-14
	<b>Тема 2.2</b>	<b>Анализ воды</b>	<b>34</b>				
25 (50)		Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с. 3-5
26 (52)		Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с. 5-10
27 (54)		Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.10-13

28 (56)	Анализ сточных вод.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.14-19
29 (58)	ПДК вредных веществ для поверхностных вод. Критерии оценки качества воды.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.20-29
30 (60)	Лабораторное занятие 7. Определение метрологических характеристик методов анализа, применяемых при исследовании воды	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
31 (62)	Определение биологических предельных концентраций (БПК), химических предельных концентраций (ХПК)	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.30-34
32 (64)	Лабораторное занятие 8. Определение общей кислотности или щелочности воды	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
33 (66)	Лабораторное занятие 9. Определение окисляемости (содержания органических веществ) воды	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
34 -35 (68-70)	Лабораторное занятие 10. Определение карбонатную и некарбонатную жесткости воды	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
36 (72)	Лабораторное занятие 11. Определение общей жесткости воды	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
37 (74)	Лабораторное занятие 12. Изучение оборудования для физико-химических методов анализа исследования воды.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы

38 (76)		Лабораторное занятие 13. Определение цветности воды	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
39 (78)		Лабораторное занятие 14. Определение содержания железа в воде	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
40 (80)		Лабораторное занятие 15. Определение содержания кислорода	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
41 (82)		Лабораторное занятие 16. Определение содержания диоксида углерода	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Тема 2.3</b>	<b>Анализ газов</b>	<b>24</b>				
42 (84)		Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с. 33-36
43 (86)		Состав попутных и природных газов. Способы химической переработки газов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.36-40
44 (88)		Методы анализа газов и их метрологические характеристики.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.41-44
45 (90)		Хроматографический анализ газов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.45-50

46 (92)		Лабораторное занятие 17. ПДК вредных веществ в атмосфере. Очистка и утилизация выбросов газов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	Л[11], с.51-53
47(94)		Лабораторное занятие 18. Приведение газов к нормальным условиям. Теплопроводная способность газов	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	Л[11], с.54-58
48 (96)		Лабораторное занятие 19. Выбор порядка поглощения и поглотителей при испытании газа методом поглощения	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	Л[11], с.58-60
49 (98)		Лабораторное занятие 20. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	Л[11], с.61-63
50 (100)		Лабораторное занятие 21. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	Л[11], с.64-65
51 (102)		Лабораторное занятие 22. Анализ газов на газоанализаторе ГХ-3	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
52-53 (104-106)		Лабораторное занятие 23. Определение компонентов природного газа хроматографическим методом	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Тема 2.4</b>	<b>Анализ твердого топлива</b>	<b>26</b>				
54 (108)		Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.73-75
55 (110)		Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.76-78

56 (112)		Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.79-83
57 -58 (114 - 116)		Практическое занятие 1. Определение содержания влаги в твердом топливе	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	практическое занятие	аудиторное занятие (практическое занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
59 (118)		Определение содержания золы в твердом топливе	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.84-86
60 (120)		Лабораторное занятие 24. Определение содержания серы в твердом топливе	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное)	методические рекомендации, приборы, реактивы
61 (122)		Определение выхода летучих веществ.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.87-90
62 (124)		Лабораторное занятие 25. Определение выхода летучих веществ	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
63 (126)		Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.91-94
	<b>Тема 2.5</b>	<b>Анализ продуктов органического синтеза</b>	<b>38</b>				
64 (128)		Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.114-115

65 (130)	Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.116-118
66 (132)	Определение влаги органических веществ различными методами.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.119-120
67 (134)	Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.121-123
68 (136)	Определение содержания азота.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.124-126
69 (138)	Определение содержания хлора.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.127-129
70 (140)	Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.130-132
71 (142)	Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.133-136
72 (144)	Лабораторное занятие 26. Определение плотности органических веществ	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы

73 (146)	Лабораторное занятие 27. Определение кинематической вязкости органических веществ	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
74-75 (148-150)	Лабораторное занятие 28. Определение иодного числа органического вещества	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
76 (152)	Лабораторное занятие 29. Анализ этилового спирта	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
77 (154)	Лабораторное занятие 30. Определение содержание фенола бромометрическим методом	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
78 (156)	Лабораторное занятие 31. Определение общего количества уксусного кротонового альдегида	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
79 (158)	Лабораторное занятие 32. Определение содержания кетонов	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
80 (160)	Определение содержания уксусной и муравьиной кислот	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации
	<b>Тема 2.6</b>	<b>Анализ неорганических продуктов</b>	<b>24</b>			

81 (162)	Контроль в производстве серной кислоты.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.125-126
82 (164)	Анализ колчедана. Анализ серной кислоты.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.127-129
83 (166)	Определение содержания моногидрата.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.130-132
84 (168)	Анализ олеума.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.133-135
85 (70)	Анализ фосфорной кислоты.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.136-138
86 (172)	Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.139-144
87 (174)	Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с. 145-149
88 (176)	Анализ суперфосфатов.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с. 150-154
89 (178)	Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.155-164

90 (180)		Определение содержание азота в азотных удобрениях	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации
91 (182)		Анализ смеси фосфорной и серной кислот	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации
92 (184)		Анализ соляной кислоты	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации

	<p><b>Примерная тематика курсовой работы</b></p> <p>Определение меркаптановой серы и сероводорода в сжиженных газах методом потенциометрического титрования</p> <p>Определение удельной электропроводности авиационных топлив с антистатической присадкой</p> <p>Определение содержания монометиланилина в бензинах методом капиллярной газовой хроматографии</p> <p>Фотометрическое определение сероводорода в мазутах</p> <p>Определение массовой концентрации ионов аммония в сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера</p> <p>Определение массовой доли меркаптановой серы в дизельном топливе потенциометрическим методом</p> <p>Определение хлорорганических соединений в сырой и обессоленной нефти методом кулонометрического титрования</p> <p>Определение массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом</p> <p>Определение воды в дизельном топливе методом кулонометрического титрования по Карлу Фишеру</p> <p>Определение компонентного состава сухого газа методом газовой хроматографии</p> <p>Определение ароматических углеводородов и бензола в бензинах хроматографическим методом</p> <p>Определение смазывающей способности дизельного топлива</p> <p>Определение углеводородного состава жидких нефтепродуктов с помощью флуоресцентного индикатора</p> <p>Определение содержания бензола в бензинах методом газовой хроматографии</p> <p>Определение фенола в очищенных сточных водах методом жидкостной хроматографии</p> <p>Определение массовой концентрации анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов) в сточных водах методом ионной хроматографии</p> <p>Определение полициклических углеводородов в дизельном топливе хроматографическим методом</p> <p>Фотометрическое определение метанола в очищенных сточных водах</p> <p>Определение микропримесей серы в бензинах хроматографическим методом</p> <p>Определение массовых концентраций предельных и непредельных углеводородов в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газовой хроматографии</p>					
--	---	--	--	--	--	--

	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе</b>	<b>40</b>				
93 (186)	Тематика курсового проектирования	2	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
94 (188)	Требования к оформлению пояснительной записки	2	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
95-96 (190-192)	Выполнение введения	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
97-98 (194-196)	Сбор материала для литературного обзора	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
99 -100 (198-200)	Подготовка литературного обзора	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
101-102 (202-204)	Изучение ГОСТов методов анализов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
103-104 (206-208)	Изучение методик выполнения анализов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
105-106 (210-212)	Изучение материалов для выполнения анализов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
107-108 (214-216)	Изучение оборудования для анализов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
109-110 (218-220)	Изучение материалов для расчетов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации
111-112 (222-224)	Подготовка презентаций, докладов	4	ПО1-5; У1-8; З1-5; ПК2.1-2.3; ОК01-9	консультация		методические рекомендации

	<b>Тема 2.7</b>	<b>Анализ металлов и сплавов</b>	<b>26</b>				
113-114 (226-228)		Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали.	4	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.163-165
115 (230)		Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.166-168
116(232)		Лабораторное занятие 33. Определение фосфора.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
117 (234)		Лабораторное занятие 34. Определение никеля фотометрическим методом.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
118 (236)		Лабораторное занятие 35. Определение кобальта.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
119 (238)		Лабораторное занятие 36. Определение марганца.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
120 (240)		Лабораторное занятие 37. Определение хрома фотометрическим методом.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
121 (242)		Лабораторное занятие 38. Определение меди. Особенности анализа сплавов меди.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы

122 (244)		Методы определения олова, цинка, меди в бронзах и латунях.	2	У1-8;31-5; ПК2.1-2.3; ОК01-05,07,09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[11], с.191-195
123 (246)		Лабораторное занятие 39. Определение содержания меди в ферротитане	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
124 (248)		Лабораторное занятие 40. Определение содержания алюминия в ферротитане	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
125 (250)		Лабораторное занятие 41. Определение содержания кремния в ферротитане	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Тема 2.8</b>	<b>Анализ силикатных материалов</b>	<b>6</b>				
126 (252)		Лабораторное занятие 42. Определение содержания конституционной и гигроскопической воды	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
127 (254)		Лабораторное занятие 43. Определение содержания фосфора в силикатных материалах колориметрическим методом	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
128 (256)		Лабораторное занятие 44. Определение содержания марганца в силикатных материалах	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Раздел 3</b>	<b>Контроль состояния окружающей среды</b>	<b>34</b>				
	<b>Тема 3.1</b>	<b>Контроль состояния атмосферного воздуха</b>	<b>12</b>				
129-130 (258-260)		Лабораторное занятие 45. Измерение концентрации люминофора КО-620 в воздухе рабочей зоны	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	аудиторное занятие (лабораторное занятие)	методические рекомендации, приборы, реактивы

131-132 (262-264)		Практическое занятие 2. Определение содержания диоксида углерода в атмосферном воздухе на газоанализаторе типа ОРСа.	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	практическое занятие	аудиторное занятие	методические рекомендации, приборы, реактивы
133-134 (266-268)		Практическое занятие 3. Определение содержания хлорметанов в воздухе производственного помещения методом газовой хроматографии	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	практическое занятие	аудиторное занятие	методические рекомендации, приборы, реактивы
	<b>Тема 3.2</b>	<b>Контроль состояния воды</b>	<b>20/20</b>				
135-136 (270-272)		Определение содержания в воде карбонатов щелочных металлов	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации,
137-138 (274-276)		Определение перманганатной окисляемости воды природных водоемов	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС
139-140 (278-280)		Определение содержания хлоридов и сульфатов в природных водах	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС
141-142 (282-284)		Определение биохимического потребления кислорода	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС
143-144 (286-288)		Определение ХПК воды природного водоема	4	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	лабораторное занятие	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС
	<b>Тема 3.3</b>	<b>Контроль состояния почвы</b>	<b>2/2</b>				

145 (290)		Определение плотности почвы	2	У2,4,5,8; 31,3,5; ПК2.1-2.3; ОК 01-09	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	методические рекомендации,
-----------	--	-----------------------------	---	---	------	---	-------------------------------

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса предполагает наличие: кабинет химических дисциплин:

АРМ преподавателя: компьютер, проектор, акустическая система, экран.

Электронные презентации

Учебная практика:

Лаборатория технического анализа и контроля производства

Оборудование, реактивы согласно требованиям рабочей программы.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1 Александрова Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа. М.: Издательство Юрайт, 2020. 344 с.

2 Сафарова В.И. и др. Экоаналитический контроль в системе качества оценки окружающей среды. М.: «Интер», 2021. 228 с.

Дополнительные источники:

3 Барковский В.Ф. и др. Основы физико-химических методов анализа. М.: Высшая школа, 2021. 240 с.

4 Васильев В.П. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. Т.2: М.: Высшая школа, 2019. 364 с.

5 Давыдова О.А., Климов Е.С. Сборник лабораторных работ по физико-химическим методам анализа. Ульяновск.: УТГУ, 2021. 15 с.

6 Дорохова Е.Н, Прохорова П.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 2019. 255 с.

7 Жукова Е.М. Физико-химические методы анализа. Саратов.: СТГУ, 2019. 100 с.

8 Ищенко А.А., Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. М.: Академия, 2021. 316 с.

9 Лебедева М.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Тамбов.: ТГУ., 2019. 216 с.

10 Петрухин О.М. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. М.: Химия, 2021. 496 с.

11 Петрухин О.М. Практикум по физико-химическим методам анализа. М.: Химия, 2020. 245 с.

Электронные ресурсы

12 Насардинова Б.З., Волкова К.Р. Анализ природных и сточных вод. URL:[biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r](http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r) (дата обращения 12.08.2021)

13 Газы природные горючие — Горная энциклопедия. URL: <http://www.mining-enc.ru/g/gazy-prirodnye-goryuchie/> (дата обращения 15.08.2021)

14 Топливо твердое, анализ - Справочник химика. URL: <http://chem21.info/info/368245/> (дата обращения 17.08.2021)

#### 3.3 Методические рекомендации по организации изучения междисциплинарного курса

В целях реализации компетентностного подхода при преподавании междисциплинарного курса используются современные образовательные технологии: проблемного обучения (проблемное изложение), информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные презентации, поиск информации на электронных ресурсах).

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование).

Реализация междисциплинарного курса предполагает обязательные учебную и производственную практики.

Промежуточная аттестация обучающихся по междисциплинарному курсу предусматривает проведение контрольных работ – 3 курс, 6 семестры; защиты курсового проекта – 4 курс, 7 семестр, дифференцированного зачета – 4 курс, 8 семестр.