

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
(УГТУ)  
Индустиальный институт (СПО)

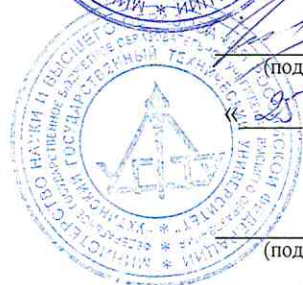


**СВЕРЖДАЮ**  
Директор ИИ (СПО)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

» 11.01.20 г.



(подпись)

(И. О. Фамилия)

» 11.01.20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

» 11.01.20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

» 11.01.20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<b>Аналитическая химия</b>
Индекс дисциплины:	ОП.04
Специальность:	18.02.09 Переработка нефти и газа
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3-4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.11.2020 № 646.

Разработчик: Жигарова Т. И., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>23.04.2022</u> № <u>06</u>	<u>Морозкина</u> И. В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	<u>Чу</u>
Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Морозкина</u> И. В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>25.05.22</u> № <u>05</u>	<u>Морозкина</u> И. В.	<u>Мор</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы дисциплины «Аналитическая химия»	стр. 4
2. Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия»	6
3. Условия реализации программы дисциплины «Аналитическая химия»	14
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Аналитическая химия»	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы и соответствует с ФГОС по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа.

**1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** входит в общепрофессиональный цикл.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК), включающие в себя способность:

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК03 ОК 04 ОК 07 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"><li>- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</li><li>- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</li><li>- готовить растворы заданной концентрации;</li><li>- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</li><li>- работать с мерной посудой, на аналитических весах;</li><li>- правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным методом;</li><li>- анализировать смеси катионов и анионов;</li><li>- контролировать и оценивать протекание химических процессов;</li><li>- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-теоретические основы аналитической химии;</li><li>- аналитическую классификацию ионов;</li><li>- аппаратуру и технику выполнения анализов;</li><li>- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</li><li>- периодичность свойств элементов;</li><li>- способы выражения концентрации веществ;</li><li>- теоретические основы методов анализа;</li><li>- теоретические основы химических и физико-химических процессов;</li><li>- требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам;</li><li>- технику выполнения анализов;</li><li>- типы ошибок в анализе;</li><li>- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов</li></ul>

	- наблюдать, обобщать, сравнивать экспериментальные данные; -грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты; -выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа.	количественного анализа; - устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.
--	---	---

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы 2022,2023 год набора**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 112 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 12 часов;

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы 2021 год набора**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 136 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;  
 самостоятельной работы обучающегося 18 часов;  
 консультации – 4 часа  
 промежуточная аттестация – 12 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 2022,2023 год набора

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	112
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	84
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	12
лабораторные занятия	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	12
в том числе:	
самоподготовка (самостоятельное изучение тем учебников, учебных пособий) решение расчетных задач выполнений заданий и упражнений	
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 2021 год набора

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	136
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	102
в том числе:	
лекции	42
практические занятия	16
лабораторные занятия	44
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	18
в том числе:	
самоподготовка (самостоятельное изучение тем учебников, учебных пособий) решение расчетных задач выполнений заданий и упражнений	
консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Аналитическая химия» 2022,2023 год набора

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
1	2	3	4
	1 семестр	22/12/12/4	
Раздел 1.	Теоретические основы аналитической химии	18/10/10/4	ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09
Введение.	Содержание учебной дисциплины	2/-/-/-	
	Предмет и задачи аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками. Значение аналитического контроля технологических процессов.	1	
	Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования к аналитическим реакциям.	1	
Тема 1.1. Общие положения и принципы аналитической химии	Содержание учебной дисциплины	8/8/8/2	ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09
	Понятие о растворах. Классификация растворов. Растворимость веществ и факторы, влияющие на растворимость веществ. Коллигативные свойства растворов.	2	
	Теория электролитической диссоциации. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.	2	
	Активность, электролитическая диссоциация воды, pH. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Буферные растворы.	2	
	Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.	2	
	Лабораторная работа № 1 Введение в лабораторный практикум.	2	
	Практическая работа № 1 Метрологическая оценка результатов анализа.	2	
	Лабораторная работа № 2 Калибровка мерной посуды.	2	
	Практическая работа № 2 Способы выражения состава растворов	2	
	Практическая работа № 3 Растворы электролитов.	2	
	Лабораторная работа № 3 Измерение и расчет pH в растворах кислот, оснований и солей.	2	
	Лабораторная работа № 4 Условия образования осадка. Произведение растворимости.	2	
	Практическая работа № 4 Расчёт растворимости труднорастворимых осадков.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение домашних заданий по теме 1.2	2	
Тема 1.2. Основные	Содержание учебной дисциплины	8/2/2/2	ОК 01, 02, 03,

<b>типы химических реакций, используемых в аналитической химии</b>	Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.	2	04, 07, 09
	Реакции окисления- восстановления. Окислительно-восстановительные потенциалы.	2	
	Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.	4	
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Комплексные соединения	2	
	<b>Практическая работа № 5</b> Равновесия в растворах комплексных электролитов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение домашних заданий по теме 1.2	2	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Введение в качественный анализ</b>	<b>4/2/2/-</b>	OK 01, 02, 03, 04, 07, 09
<b>Тема 2.1. Введение в качественный анализ</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>4/2/2/-</b>	
	Сущность качественного химического анализа веществ. Качественные реакции и требования к ним. Методы выполнения качественных реакций.	2	
	Общие и частные аналитические реакции. Реакции обнаружения и разделения ионов. Понятие о дробном и систематическом методах качественного анализа.	2	
	<b>Практическая работа № 6</b> Классификация катионов и анионов на аналитические группы.	2	
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Качественные реакции анионов	2	
	<b>2 семестр</b>	<b>18/-/20/8</b>	
<b>Раздел 3</b>	<b>Качественный анализ катионов и анионов</b>	<b>-/-/8/-</b>	
<b>Тема 3.1. Качественный анализ катионов и анионов</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>-/-/8/-</b>	
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Качественные реакции катионов I-II группы	2	
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Качественные реакции катионов III-IV групп	2	
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Качественные реакции катионов V-VI групп	2	
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Анализ сухого вещества	2	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Методы количественного химического анализа веществ</b>	<b>14/-/8/6</b>	OK 01, 02, 03, 04, 07, 09
<b>Тема 4.1. Гравиметрический метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/2</b>	
	Сущность гравиметрического анализа, его основные преимущества и недостатки, область применения. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета.	1	
	Расчёт результатов гравиметрического анализа. Вычисление погрешности гравиметрического анализа	1	
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Определение КВЧ гравиметрическим методом.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 4.1 Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	2	
<b>Тема 4.2. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2-/-/-</b>	OK 01, 02, 03, 04, 07, 09
	Сущность титриметрического анализа; классификация методов. Основные понятия и термины: титрование, стандартный раствор, первичный стандарт, стандартизация, точка	2	



	эквивалентности, конечная точка титрования.		
<b>Тема 4.2.1</b> <b>Метод кислотно-основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/-/4/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 09</i>
	Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы в методе нейтрализации. Ионно – хромофорная теория индикаторов. Требования к индикаторам. Интервал перехода окраски и показатель титрования индикатора.	2	
	Кривые титрования в методе нейтрализации. Кривая титрования сильных кислот сильными основаниями. Кривая титрования слабой кислоты сильным основанием.	2	
	Кривая титрования слабого основания сильной кислотой. Кривая титрования слабой кислоты слабым основанием.	2	
	Кривая титрования смеси кислот.	1	
	Водородная и гидроксидная индикаторные погрешности титрования. Кислотная и основная индикаторные погрешности титрования	1	
	<b>Лабораторная работа №12</b> Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты	2	
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Определение количества щёлочи в контрольном растворе	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 3.2.1. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	2	
<b>Тема 4.2.2</b> <b>Метод комплексонометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 09</i>
	Комплексонометрическое титрование. Область применения, рабочие растворы, металлоиндикаторы Расчеты жесткости воды. Формула Курлов	2	
	<b>Лабораторная работа № 14.</b> Определение общей жёсткости воды	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 3.2.2. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	2	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Физико-химические методы анализа веществ</b>	<b>4/-/4/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 09</i>
<b>Тема 5.1.</b> <b>Фотометрический метод анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/1</b>	
	Характеристика и классификация физико-химических методов. Характеристика оптических методов анализа. Теоретические основы фотометрии. Основной закон светопоглощения. Принципы работы фотоэлектроколориметра, спектрофотометра. Методы определения концентрации веществ.	2	
	<b>Лабораторная работа № 15.</b> Определение меди в растворе методом стандартных серий	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение домашних заданий по теме 4.1. Оформление отчёта	1	
<b>Тема 5.2.</b> <b>Рефрактометрический</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/1</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 09</i>
	Теоретические основы метода рефрактометрии. Устройство и принцип работы	2	

метод анализа	рефрактометра. Показатель преломления.		
	<b>Лабораторная работа № 16.</b> Рефрактометрическое определение содержания глюкозы в водном растворе.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Типы рефрактометров. Выполнение домашних заданий по теме 4.2.	1	
<b>Консультации</b>		4	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		12	
<b>Всего:</b>		<b>112</b>	

**. Тематический план и содержание дисциплины «Аналитическая химия» 2021 год набора**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Теоретические основы аналитической химии</b>	<b>22/-/18/6</b>	<i>ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09</i>
<b>Введение.</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>2/-/-/-</b>	
	Предмет и задачи аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками. Значение аналитического контроля технологических процессов.	1	
	Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования к аналитическим реакциям.	1	
<b>Тема 1.1. Общие положения и принципы аналитической химии</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>10/-/14/4</b>	<i>ОК 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Понятие о растворах. Классификация растворов. Растворимость веществ и факторы, влияющие на растворимость веществ. Термодинамика процесса растворения.	2	
	Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов.	2	
	Теория электролитической диссоциации. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.	2	
	Активность, электролитическая диссоциация воды, pH. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Буферные растворы.	2	
	Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.	2	
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Введение в лабораторный практикум	2	
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Метрологическая оценка результатов анализа.	2	
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Калибровка мерной посуды	2	

	<b>Лабораторная работа № 4</b> Способы выражения состава растворов	2	
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Растворы электролитов.	2	
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Измерение и расчет pH в растворах кислот, оснований и солей.	2	
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Условия образования осадка. Произведение растворимости.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение домашних заданий по теме 1.1.	4	
<b>Тема 1.2. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>10/-/4/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07,10</i>
	Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.	2	
	Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.	4	
	Реакции окисления- восстановления. Основные понятия. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы.	4	
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Типы химических реакций	2	
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Комплексные соединения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение домашних заданий по теме 1.2	2	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Методы качественного химического анализа веществ</b>	<b>4/-/12/-</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07,10</i>
<b>Тема 2.1. Качественный анализ катионов и анионов</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	<b>4/-/12/-</b>	
	Сущность качественного химического анализа веществ. Качественные реакции и требования к ним. Методы выполнения качественных реакций.	1	
	Общие и частные аналитические реакции. Реакции обнаружения и разделения ионов. Понятие о дробном и систематическом методах качественного анализа.	1	
	Классификация катионов и анионов на аналитические группы.	2	
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Качественные реакции катионов I-II группы	2	
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Качественные реакции катионов III-IV групп	2	
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Качественные реакции катионов V-VI групп	2	
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Групповые реагенты на анионы	2	
	<b>Лабораторная работа № 14</b> Качественные реакции анионов	2	
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Анализ сухого вещества	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Методы количественного химического анализа веществ</b>	<b>10/14/12/6</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07,10</i>
<b>Тема 3.1. Гравиметрический метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/4/2</b>	
	Сущность гравиметрического анализа, его основные преимущества и недостатки, область применения. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета.	2	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Расчёт результатов гравиметрического анализа. Вычисление погрешности гравиметрического анализа	2	
	<b>Лабораторная работа № 16.</b> Перекристаллизация исследуемого вещества.	2	

	<b>Лабораторная работа №17.</b> Определение бария в кристаллогидрате хлорида бария.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 3.1. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач.	2	
<b>Тема 3.2. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-/-</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Сущность титриметрического анализа; классификация методов. Основные понятия и термины: титрование, стандартный раствор, первичный стандарт, стандартизация, точка эквивалентности, конечная точка титрования.	2	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Расчёты по приготовлению растворов определенной концентрации.	2	
<b>Тема 3.2.1 Метод кислотно-основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/8/4/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы в методе нейтрализации. Ионно – хромофорная теория индикаторов. Требования к индикаторам. Интервал перехода окраски и показатель титрования индикатора.Кривые титрования в методе нейтрализации.	2	
	<b>Практическая работа № 3</b> Кривая титрования сильных кислот сильными основаниями. Кривая титрования слабой кислоты сильным основанием.	2	
	<b>Практическая работа № 4</b> Кривая титрования слабого основания сильной кислотой. Кривая титрования слабой кислоты слабым основанием.	2	
	<b>Практическая работа № 5</b> Кривая титрования смеси кислот.	2	
	<b>Практическая работа № 6</b> Водородная и гидроксидная индикаторные погрешности титрования. Кислотная и основная индикаторные погрешности титрования	2	
	<b>Лабораторная работа №18</b> Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты	2	
	<b>Лабораторная работа № 19</b> Определение количества щёлочи в контрольном растворе	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 3.2.1. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	2	
<b>Тема 3.2.2 Метод оксидиметрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/-</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Кривые титрования в редоксиметрии, редокс-индикаторы. Перманганатометрия. Область применения. Рабочие растворы. Особенности анализа	2	
	<b>Лабораторная работа № 20</b> Перманганатометрическое определение железа (II) в соли Мора	2	
<b>Тема 3.2.3 Метод комплексонометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/2/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Комплексонометрическое титрование. Область применения, рабочие растворы, металлоиндикаторы	2	
	<b>Лабораторная работа № 21.</b> Определение общей жёсткости воды	2	

	<b>Практическая работа № 7.</b> Расчеты жесткости воды. Формула Курлов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 3.2.3. Оформление отчётов по лабораторным работам. Решение задач	2	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Физико-химические методы анализа веществ</b>	<b>6/2/2/6</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
<b>Тема 4.1.</b> <b>Фотометрический метод анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/2/2</b>	
	Характеристика и классификация физико-химических методов. Характеристика оптических методов анализа. Теоретические основы фотометрии. Основной закон светопоглощения. Принципы работы фотоэлектроколориметра, спектрофотометра. Методы определения концентрации веществ.	2	
	<b>Лабораторная работа № 22.</b> Определение меди в растворе методом стандартных серий	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение домашних заданий по теме 4.1. Оформление отчёта	2	
<b>Тема 4.2.</b> <b>Рефрактометрический метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/-/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Теоретические основы метода рефрактометрии. Устройство и принцип работы рефрактометра	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Типы рефрактометров. Выполнение домашних заданий по теме 4.2.	2	
<b>Тема 4.3.</b> <b>Электрохимические методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-/2</b>	<i>OK 01, 02, 03, 04, 07, 10</i>
	Потенциометрические методы исследования. Потенциометр. Электроды сравнения. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования, потенциометры. Кулонометрия.	2	
	<b>Практическая работа № 8.</b> Электрохимические методы очистки сточных вод	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение домашних заданий по теме 4.3.	2	
	<b>Консультации</b>	4	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		12	
<b>Всего:</b>		<b>136</b>	

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

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

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин, химической лаборатории, оборудованной соответственно дисциплине.

Оснащенность учебного кабинета химических дисциплин: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, проектор, интерактивная доска, ноутбуки, лабораторные стенды для практических работ, справочные стенды, учебно - методическая документация

Оснащенность лаборатории аналитической химии: посадочные места для обучающихся, вытяжные шкафы, шкафы для реагентов с вытяжкой, шкаф стеклянный для химической посуды и документов, столы островные, столы пристенные, стол преподавателя, столы титровальные, стол для весов, мойки, ноутбук – 2 шт., лабораторная посуда, пробирки, планшеты, бумага индикаторная, бумага фильтровальная, спички, таблица Менделеева, таблица растворимости, штатив для пробирок, плитка электрическая, рН-метр, аналитические весы, лабораторные весы, спектрофотометр, водяная баня, щипцы, стеклянные палочки, колбы конические, штатив лабораторный, реактивы: спирт этиловый, натрия сульфид, натрия сульфит, раствор йода, перекись водорода, кислота азотная, кислота серная, роданид калия, магний, цинк, железо, учебно – методическая документация.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

- Аналитическая химия : справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>
- Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>
- Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0373-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87269>
- Суделовская, А. В. Основы аналитической химии : учебное пособие для практических занятий студентов факультета СПО / А. В. Суделовская. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2019. — 126 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107911>

#### **Дополнительные источники**

- Лупейко, Т. Г. Химия : учебник для СПО / Т. Г. Лупейко, О. В. Дябло, Е. А. Решетникова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0433-5, 978-5-4497-0395-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94217>
  - Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913234>
- Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b> Уметь: - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; - обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; - готовить растворы заданной концентрации; - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; - работать с мерной посудой, на аналитических весах; - правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным методом; - анализировать смеси катионов и анионов; - контролировать и оценивать протекание химических процессов; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; - наблюдать, обобщать, сравнивать экспериментальные данные; - грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты; - выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа.	Экспертная оценка выполнения практических занятий, лабораторных работ, тестирование, экзамен
<b>Знания:</b> Знать: - теоретические основы аналитической химии; - аналитическую классификацию ионов; - аппаратуру и технику выполнения анализов; - значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; - периодичность свойств элементов; - способы выражения концентрации веществ; - теоретические основы методов анализа; - теоретические основы химических и физико-химических процессов; - требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам; - технику выполнения анализов; - типы ошибок в анализе;	Экспертная оценка выполнения практических занятий лабораторных работ, тестирование, индивидуальные задания, экзамен



<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа;</li> <li>- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li> </ul>	
--	--