

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 17.09.2025 12:08:30
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.13 Модуль получения квалификации
"Лаборант химического анализа"**

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

по профилю подготовки (специализации)

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Очно-заочная

год начала подготовки

2025

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры химии и
физико-химических методов
исследования, доц., канд. с.-х.
наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
16.09.2025

(подпись)

Стальная Марина Ильинична

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)

16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью модуля является приобретение студентами знаний в области лабораторного химического анализа; применение фундаментальных знаний, умений и навыков экспериментальной работы по общей, неорганической и аналитической химии.

Основные **задачи** раскрываются на основе изложения требований к знаниям, умениям и навыкам, которыми должны овладеть студенты. Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) материалов и веществ по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб:

1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.
2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.
3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.
4. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.
5. Определять концентрации растворов различными способами.
6. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.
7. Определять химические и физические свойства веществ.
8. Подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ.
9. Проводить качественный и количественный анализ веществ.
10. Осуществлять дозиметрический и радиометрический контроль внешней среды.
11. Оценивать экологические показатели сырья и экологическую пригодность выпускаемой продукции.
12. Осуществлять контроль безопасности отходов производства.
13. Снимать показания приборов.
14. Рассчитывать результаты измерений.
15. Участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды.
16. Оформлять первичную отчетную документацию.
17. Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина вооружает понятийным и категорийным аппаратом по этой отрасли знаний и соответствующей терминологией, применяемой в отрасли. Она непосредственно связана со всеми химическими дисциплинами, что даёт возможность расширения полученных знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ-1.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
ПКУВ-1.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПКУВ-1.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
ПКУВ-1.4	Готовит объекты исследования



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАТ	Контр оль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		34	34		0.25			39.75	108	3
Курс 4	Сем. 8	2		1	26	26	52		0.35	35.65	4.35	144.35	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАТ	Контр оль	СР		
Курс 4	Сем. 7		1		18	18		0.25			71.75	108	3
Курс 4	Сем. 8	2		1	24		24		0.35	35.65	60.35	144.35	4



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Раздел 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа. 1.1. Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории. 1.2 Лабораторная посуда и её назначение.	1	2	4					2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
3	1.3 Очистка и сушка лабораторной посуды. 1.4 Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.	2	2	4					2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
3	Раздел 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.1. Назначение, устройство и правила обращения с приборами и лабораторным оборудованием.	3	2	4					2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	2.2 Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.3 Приборы для контроля состояния окружающей среды.	4	4	4					2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	Раздел 3. Подготовка для анализа приборов и оборудования. 3.1 Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов.	5-6	4	4					2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	3.2 Техника подготовки приборов и оборудования для анализа.	7-8	4	4					2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
3	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных химических и физико-химических анализов. Введение.	9-10	4	2					2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	4.1 Лабораторное оборудование. 4.2 Фильтрация.	11-12	4	2					2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	4.3 Нагревательные приборы. Прокаливание. Выпаривание. Высушивание. 4.4. Измерение температуры различных сред.	13-14	4	2					2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
3	4.5. Весы и взвешивание.	15-16	2	2					2,75		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
3	Раздел 5. Основы аналитической химии. 5.1	17	2	2					19		Проверка домашнего

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Химический анализ. 5.2 Виды анализа.										задания. Отчет по лабораторной работе.
3	Промежуточная аттестация: зачёт в устной форме.	17				0,25					
8	Раздел 6. Основы качественного анализа. 6.1. Основные принципы качественного анализа.	1-3	4	4	10				2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
8	6.2 Классификация анионов на аналитические группы.	4-6	4	4	12				2,35		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
8	Раздел 7. Основы количественного анализа. 7.1 Основные принципы количественного анализа.	7-8	4	4	5						Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
8	Раздел 8. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции. 8.1 Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции.	9-11	4	4	5						Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
8	Раздел 9. Технический анализ. 9.1 Анализ неорганических веществ.	12-15	4	4	10						Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
8	9.2 Анализ органических веществ.	16-17	6	6	10						Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов.
8	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.	17					0,35	35,65			
	ИТОГО:		60	60	52	0.25	0.35	35.65	44.1		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Раздел 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа. 1.1. Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории. 1.2 Лабораторная посуда и её назначение.	2	2					10	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	1.3 Очистка и сушка лабораторной посуды. 1.4 Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.	2	2					10	
7	Раздел 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.1. Назначение, устройство и правила обращения с приборами и лабораторным оборудованием.	2	2					10	
7	2.2 Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.3 Приборы для контроля состояния окружающей среды.	2	2					10	
7	Раздел 3. Подготовка для анализа приборов и оборудования. 3.1 Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов.	2	2					5	
7	3.2 Техника подготовки приборов и оборудования для анализа.	1	1					5	
7	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных химических и физико-химических анализов. Введение.	1	1					5	
7	4.1 Лабораторное оборудование. 4.2 Фильтрация.	1	1					5	
7	4.3 Нагревательные приборы. Прокаливание. Выпаривание. Высушивание. 4.4. Измерение температуры различных сред.	1	1					5	
7	4.5. Весы и взвешивание.	2	2					5	
7	Раздел 5. Основы аналитической химии. 5.1 Химический анализ. 5.2 Виды анализа.	2	2					1,75	
7	Промежуточная аттестация: зачёт в устной форме.				0,25				
8	Раздел 6. Основы качественного анализа. 6.1. Основные принципы качественного анализа.	4		4				10	
8	6.2 Классификация анионов на аналитические группы.	4		4				12,35	
8	Раздел 7. Основы количественного анализа. 7.1 Основные принципы количественного анализа.	4		4				10	
8	Раздел 8. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции. 8.1 Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции.	4		4				10	
8	Раздел 9. Технический анализ. 9.1 Анализ неорганических веществ.	4		4				8	
8	9.2 Анализ органических веществ.	4		4				10	
	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.					0,35	35,65		
	ИТОГО:	42	18	24	0.25	0.35	35.65	132.1	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Раздел 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа. 1.1.Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории. 1.2 Лабораторная посуда и её назначение.	2		2	Лаборатории: назначение, классификация, требования. Требования к помещению и оборудованию химической лаборатории. Требования к работающему в лаборатории. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях. Помещения для специальных лабораторий и требования к ним. Противопожарная безопасность в лабораториях. Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения. Водоснабжение. Вентиляция лаборатории. Назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения. Газо- и электроснабжение лаборатории, виды, назначение. Оборудование газовой и электросети: назначение, виды, устройство, требования, правила обращения. Лабораторные столы различного назначения,	ОПК-2.1; ОПК-2.4; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.2; ОПК-2.3; ОПК-2.2; ПКУВ-1.1;	Знать: Требования к помещению и оборудованию химической лаборатории. Требования к работающему в лаборатории. Уметь: Классифицировать лаборатории по назначению и предъявляемым требованиям. Владеть: Факторами, влияющие на условия труда в лабораториях. Знаниями противопожарной безопасности в лабораториях.	Лекция-беседа, Дискуссия

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					их устройство. Стулья и табуреты для лабораторий. Покрывала лабораторных столов. Обработка лабораторного стола. Приготовление пасты для натирания лабораторного стола.			
3	1.3 Очистка и сушка лабораторной посуды. 1.4 Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.	2		2	Мытье химической посуды. Механические и химические методы очистки лабораторной посуды. Моющие растворы, правила их приготовления. Смешанные способы мытья посуды. Правила мытья лабораторной посуды. Методы горячей и холодной сушки лабораторной посуды. Методы определения качества чистоты химической посуды. Правила обращения и хранения лабораторной посуды в химической лаборатории. Правила обращения и хранения реактивов в химической лаборатории. Ведение учёта реактивов. Свойства реактивов. Требования, предъявляемые к реактивам.	ОПК-2.4; ОПК-2.3; ОПК-2.2; ОПК-2.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.3;	Знать: Механические и химические методы очистки лабораторной посуды. Уметь: Готовить моющие растворы. Владеть: Методами горячей и холодной сушки лабораторной посуды и методами определения качества чистоты химической посуды.	Слайд-лекция
3	Раздел 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.1. Назначение, устройство и правила обращения с приборами и лабораторным оборудованием.	2		2	Металлическое оборудование и лабораторный инструментарий. Приборы для измельчения и смешивания. Нагревательные приборы. Подготовка оборудования к работе. Газовые горелки. Жидкостные горелки и твердое горючее. Электрические	ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.1;	Знать: Свойства реактивов, требования, предъявляемые к ним. Уметь: Классифицировать реактивы по способам их хранения, а также металлическое оборудование и лабораторный инструментарий. Владеть: Методами учета и утилизации реактивов.	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					плитки, трубчатые электронагреватели закрытого типа, колбонагреватели и токопроводящие пленки. Электропечи. Газовые печи. Сушильные шкафы. Бани. Средства и приборы для охлаждения. Виды и назначение холодильников. Весы технические, аналитические, электронные. Устройство, техника взвешивания, разновесы. Центрифуги, центрифугирование, фильтрование, вакуумный, водоструйный насос, колба Бунзена, фильтровальные воронки. Электронагревательные приборы. Нагревание, прокаливание, выпаривание. Термометры, термопары, манометры. Устройство. Стерилизация. Реактивы, их классификация по агрегатному состоянию, по количеству примесей. Свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам. Деление реактивов на классы опасности. Реактивы общепотребительные и специальные. Упаковка, расфасовка и маркировка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей, газов. Правила хранения реактивов. Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ.			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Организация складских помещений при лабораториях. Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ. Ядовитые вещества. Хранение ядовитых веществ. Взрывоопасные и пожароопасные реактивы. Правила обращения и хранения реактивов. Хранение кислот и щелочей. Утилизация реактивов. Учет реактивов. Классификация реактивов и способы их хранения, техника безопасности при работе. Методы регистрации ионизирующих излучения. Основы радиационной безопасности. Методы дозиметрического контроля. Понятие о предельно допустимых дозах облучения (ПДД). Методы дозиметрического контроля.			
3	2.2 Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.3 Приборы для контроля состояния окружающей среды.	4		2	Требования ГОСТ к подготовке химической посуды. Правила подготовки посуды, сборки приборов и оборудования для проведения всех видов химического анализа. Правила выбора приборов и оборудования для проведения анализов. Выбор весов для проведения анализов. Выбор нагревательных приборов для проведения анализов.	ОПК-2.1; ОПК-2.4; ОПК-2.3; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: Требования ГОСТ к подготовке химической посуды. Правила подготовки посуды, сборки приборов и оборудования для проведения всех видов химического анализа. Уметь: Правильно подобрать приборы и оборудование для проведения анализов. Владеть: Приборами для измерения концентрации вредных примесей в атмосфере.	Лекция-беседа, Слайд-лекция
3	Раздел 3. Подготовка для анализа приборов и	4		2	Правила подготовки к работе основного	ОПК-2.4; ОПК-2.3; ОПК-2.2; ОПК-2.1; ПКУВ-1.3;	Знать: Правила подготовки к работе	Слайд-лекция, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	оборудования. 3.1 Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов.				оборудования. Правила подготовки к работе вспомогательного оборудования. Правила сборки основного оборудования. Правила сборки вспомогательного оборудования. Правила наладки основного оборудования. Правила наладки вспомогательного оборудования.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2;	основного оборудования. Уметь: Собирать и настраивать оборудование к химическому анализу. Владеть: Правилами подготовки к работе вспомогательного оборудования.	
3	3.2 Техника подготовки приборов и оборудования для анализа.	4		1	Подготовка приборов и оборудования для проведения качественного и количественного анализа.	ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.1; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.2;	Знать: Технику подготовки приборов и оборудования для анализа. Уметь: Подготовить приборы и оборудование для проведения качественного и количественного анализа. Владеть: Техниккой подготовки приборов для проведения исследования.	Слайд-лекция
3	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных химических и физико-химических анализов. Введение.	4		1	Цель и задачи курса. Инструктаж по технике безопасности. Требования, предъявляемые к химической и технологической лабораториям. Первая помощь при несчастных случаях в лаборатории: порезах, ожогах, отравлениях и травмах.	ОПК-2.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.1;	Знать: Цели и задачи курса. Уметь: Проводить инструктаж по технике безопасности. Владеть: Правилами оказания первой помощи при несчастных случаях в лаборатории: порезах, ожогах, отравлениях и травмах.	Лекция-беседа, Лекции-визуализации
3	4.1 Лабораторное оборудование. 4.2 Фильтрация.	4		1	Ассортимент химико-лабораторной посуды и ее назначение. Стеклопосуда и приборы специального назначения. Градуированная посуда. Фарфоровая посуда.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4;	Знать: Ассортимент химико-лабораторной посуды и ее назначение. Уметь: Подготовить химическую посуду к работе. Владеть: Химическими методами очистки посуды.	Слайд-лекция
3	4.3 Нагревательные приборы. Прокаливание.	4		1	Типы нагревательных приборов. Электрические	ОПК-2.4; ОПК-2.3; ОПК-2.2; ОПК-2.1; ПКУВ-1.1;	Знать: Электрические нагревательные приборы,	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Выпаривание. Высушивание. 4.4. Измерение температуры различных сред.				нагревательные приборы, электроплитки. Сушильные шкафы различных типов. Муфельные печи. Определение понятия "температура". Термометры.	ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4;	электроплитки. Уметь: Проводить выпаривание в выпаривательных чашках на асбестовой сетке, песчаных, водяных и масляных банях. Владеть: Методами прокаливания образца в муфельной печи.	
3	4.5. Весы и взвешивание.	2		2	Типы весов и их назначение. Весы для грубого взвешивания. Весы аналитические. Правила взвешивания. Тара для взвешивания.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: Типы весов и их назначение. Весы для грубого взвешивания. Уметь: Производить взвешивание на аналитических весах. Владеть: Методами взвешивания на установленных весах различных предметов.	Слайд-лекция
3	Раздел 5. Основы аналитической химии. 5.1 Химический анализ. 5.2 Виды анализа.	2		2	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Анализ и синтез. Аналитическая химия-наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Виды химического анализа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения. Значение аналитического контроля в народном хозяйстве и охране окружающей среды.	ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4;	Знать: Предмет, задачи и методы аналитической химии. Анализ и синтез. Уметь: Решать задачи по теме: «Способы выражения концентрации растворов». Владеть: Различными видами химического анализа.	Слайд-лекция, Лекции-визуализации
3	Промежуточная аттестация: зачёт в устной форме.							
8	Раздел 6. Основы качественного анализа. 6.1. Основные принципы качественного анализа.	4		4	Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать: Классификацию реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Уметь:	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					анализ.		Классифицировать катионы по аналитическим группам. Владеть: Методами обнаружения различных катионов.	
8	6.2 Классификация анионов на аналитические группы.	4		4	Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы).	ОПК-2.2; ОПК-2.4; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4;	Знать: Классификацию анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Уметь: Проводить качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы). Владеть: Методами химического контроля.	Слайд-лекция
8	Раздел 7. Основы количественного анализа. 7.1 Основные принципы количественного анализа.	4		4	Задачи и методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический. Классификация титриметрических методов по видам реакций; по применяемым растворам Основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование. Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления.	ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать: Задачи и методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический. Уметь: Проводить основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование. Владеть: Методами химического анализа.	Лекция-беседа, Слайд-лекция
8	Раздел 8. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции. 8.1 Применение методов химического анализа в	4		4	Человек и биосфера, атмосфера, гидросфера. Уровни экологических проблем. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Характер воздействия вредных веществ на	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.1;	Знать: Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Уметь: Применять методы химического анализа в охране атмосферы, гидросферы, литосферы. Владеть: Методами	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	охране окружающей среды и контроле качества продукции.				человека. Понятие ПДК (предельно-допустимые концентрации) вредных веществ в атмосфере, гидросфере, продуктах. Применение методов химического анализа в охране атмосферы, гидросферы, литосферы. Определение содержания хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод.		контроля качества продукции.	
8	Раздел 9. Технический анализ. 9.1 Анализ неорганических веществ.	5		4	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворённые вещества, истинно-растворённые вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение азота в нитратах и нитритах. Определение аммиачного азота. Контроль в производстве соды.	ОПК-2.3; ОПК-2.2; ОПК-2.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2;	Знать: Методы определения различных веществ. Уметь: Проводить анализ воды, сплавов и газов. Владеть: Хроматографическим анализом образцов.	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Анализ кальцинированной соды. Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки. Определение SO ₃ в концентрированной кислоте. Определение никеля в сплавах фотометрическим методом.			
8	9.2 Анализ органических веществ.	5		4	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки. Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания	ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1; ОПК-2.2; ОПК-2.1;	Знать: Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Уметь: Проводить определение основных показателей в органических веществах. Владеть: Методами химического анализа.	Слайд-лекция, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива.			
8	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.							
	ИТОГО:	60		42				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
8	Раздел 6. Основы качественного анализа. 6.1. Основные принципы качественного анализа.	Дробный и системный анализ.	10		4
8	6.2 Классификация анионов на аналитические группы.	Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам.	5		4
8	Раздел 7. Основы количественного анализа. 7.1 Основные принципы количественного анализа.	Классификация титриметрических методов по видам реакций; по применяемым растворам.	7		4
8	Раздел 8. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции. 8.1 Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции.	Питательные вещества, жиры, углеводы, белки, вода, минеральные вещества, витамины, макро и микроэлементы.	10		4
8	Раздел 9. Технический анализ. 9.1 Анализ неорганических веществ.	Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств.	10		4
8	9.2 Анализ органических веществ.	Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.	10		4
8	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.				
	ИТОГО:		52		24

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Раздел 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с	Лабораторная посуда, назначение, классификация, устройство, правила обращения. Элементарные сведения о работе со стеклом. Стеклянная посуда общего и специального назначения Мерная лабораторная посуда. Правила обращения и	4		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	требованиями химического анализа. 1.1. Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории. 1.2 Лабораторная посуда и её назначение.	хранения в лаборатории. Правила работы со стеклом. Техника выполнения основных стеклудувных операций. Резка, оттягивание, запаивание и сгибание трубок и палочек. Сверление шлифование стекла. Травление стекла. Огнеупорная посуда. Кварцевая, фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов. Посуда и принадлежности лабораторного обихода из металла, назначение, правила обращения и хранения. Соединительные элементы. Химическая посуда из новых материалов. Пробки корковые, резиновые, стеклянные, назначение, правила обращения и подбора. Сверление и обжим пробок.			
3	1.3 Очистка и сушка лабораторной посуды. 1.4 Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.	Приготовление моющих растворов. Очистка лабораторной посуды. Применение различных видов сушки лабораторной посуды.	5		2
3	Раздел 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.1. Назначение, устройство и правила обращения с приборами и лабораторным оборудованием.	Техника безопасности при работе с оборудованием в химической лаборатории. Меры первой медицинской помощи при электротравмах, термических ожогах. Первая медицинская помощь при химических ожогах отравлениях. Измельчение и смешивание веществ. Работа на технических и аналитических весах. Растворение. Фильтрация растворов. Получение дистиллированной воды в лаборатории. Выпаривание, упаривание, прокаливание. Кристаллизация веществ. Определение плотности веществ. Стерилизация. Измерение температуры. Классификация химических реактивов и способы их хранения, техника безопасности при работе. Использование нагревательных приборов в аналитических операциях.	5		2
3	2.2 Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.3 Приборы для контроля состояния окружающей среды.	Изучение инструкции работы приборов: Газоанализаторы различного типа. Приборы для определения качества воды. Изучение инструкции работы приборов: Фотоэлектрокалориметры, ионометры, рефрактометры, мутномеры. Приборы для исследования состояния почвы и твердых веществ. Изучение инструкции работы приборов: Спектрометры, флуориметр. Оборудование для измерения шума и вибраций.	5		2
3	Раздел 3. Подготовка для анализа приборов и оборудования. 3.1 Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов.	Правила сборки основного оборудования. Правила сборки вспомогательного оборудования. Правила наладки основного оборудования. Правила наладки вспомогательного оборудования.	5		
3	3.2 Техника подготовки приборов и оборудования для анализа.	Подготовка оборудования для титрования. Подготовка оборудования для фильтрации и промывания осадка. Подготовка оборудования для дистилляции. Техника подготовки приборов для возгонки. Техника подготовки приборов для выпаривания. Техника подготовки приборов для проведения кристаллизации. Техника подготовки приборов для проведения экстракции. Техника подготовки оборудования для измельчения и смешивания веществ. Техника подготовки оборудования для прокаливания веществ.	5		2
3	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных химических и физико-химических анализов. Введение.	Требования, предъявляемые к химической и технологической лабораториям.	5		2
8	4.1 Лабораторное оборудование. 4.2 Фильтрация.	Подготовка посуды к работе. Мытье водой. Щетки и ерши для мытья посуды. Знакомство с видами фильтровальных материалов. Выбор способа фильтрации. Фильтрация под атмосферным давлением. Воронки для фильтрации. Фильтрация с применением фильтровальной бумаги и беззольных фильтров. Типы беззольных фильтров для различных осадков, складывание фильтра и помещение его в воронку. Изготовление складчатых бумажных фильтров. Техника фильтрации на обычных и складчатых бумажных фильтрах. Перенос осадка на фильтр, промывание осадка на фильтре методом декантации. Проба на полноту промывания осадка.	5		2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
8	4.3 Нагревательные приборы. Прокаливание. Выпаривание. Высушивание. 4.4. Измерение температуры различных сред.	Прокаливание. Прокаливание испытуемого материала в тиглях, чашках). Высушивание образца в сушильном шкафу. Выпаривание раствора соли.	5		2
8	4.5. Весы и взвешивание.	Весы аналитические. Правила взвешивания. Тара для взвешивания. Установка технических весов. Взвешивание на установленных весах различных предметов.	10		2
8	Раздел 5. Основы аналитической химии. 5.1 Химический анализ. 5.2 Виды анализа.	Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода.	6		2
8	Промежуточная аттестация: зачёт в устной форме.				
	ИТОГО:		60		18

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
7	Раздел 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа. 1.1. Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории. 1.2 Лабораторная посуда и её назначение.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	1 неделя	2		10
7	1.3 Очистка и сушка лабораторной посуды. 1.4 Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	2 неделя	2		10
7	Раздел 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.1. Назначение, устройство и правила обращения с приборами и лабораторным оборудованием.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	3 неделя	2		10
7	2.2 Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. 2.3 Приборы для контроля состояния окружающей среды.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	4 неделя	2		10
7	Раздел 3. Подготовка для анализа приборов и оборудования. 3.1 Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	5-6 неделя	2		5
7	3.2 Техника подготовки приборов и оборудования для анализа.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	7-8 неделя	2		5
7	Раздел 4. Выполнение качественных и количественных химических и физико-химических анализов. Введение.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	9-10 неделя	2		5
7	4.1 Лабораторное оборудование. 4.2 Фильтрование.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	11-12 неделя	2		5
7	4.3 Нагревательные приборы. Прокаливание. Выпаривание. Высушивание. 4.4. Измерение температуры различных сред.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	13-14 неделя	2		5
7	4.5. Весы и взвешивание.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	15-16 неделя	2,75		5
7	Раздел 5. Основы аналитической химии. 5.1 Химический анализ. 5.2 Виды анализа.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	17 неделя	19		1,75
7	Промежуточная аттестация: зачёт в устной форме.		17 неделя	0,25		0,25
8	Раздел 6. Основы качественного анализа. 6.1. Основные принципы качественного	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	1-3 неделя	1		15

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	анализа.					
8	6.2 Классификация анионов на аналитические группы.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	4-6 неделя	1		10
8	Раздел 7. Основы количественного анализа. 7.1 Основные принципы количественного анализа.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	7-8 неделя	1		10
8	Раздел 8. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции. 8.1 Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продукции.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	9-11 неделя	1		0.35
8	Раздел 9. Технический анализ. 9.1 Анализ неорганических веществ.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	12-15 неделя	0		10
8	9.2 Анализ органических веществ.	Подготовка краткого сообщения по заданной теме.	16-17 неделя	0,35		10
8	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.		17 неделя	0		5
	ИТОГО:			44.35		132.35

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность.	05.2028 Конец семестра. ООО«МПК» Пивоваренный завод Майкопский, г.Майкоп. Лаборатория качества готовой продукции.	Профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии Оценка состояния при чрезвычайной ситуации на химически опасных объектах	Экскурсия (индивидуально-групповая).	Стальная М.И.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
54(07) С 41 Сичко, Н.О. (Майкопский государственный технологический университет). Химия : учебное пособие / Н.О. Сичко, М.И. Стальная. - Майкоп : Магарин О.Г., 2017. - 300 с. - Прил.: с. 281-293. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756 . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 280 (24 назв.). - ISBN 978-5-91692-442-8	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756
Химия. Руководство для самостоятельной работы студентов, Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Стальная М.И., Сичко Н.О. Минобрнауки Рос-сии, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052431&DOK=0C6ADB&BASE=0007AA
Коллоидная химия : учеб-ное пособие и практикум / Сичко Н.О., Стальная М.И. ; Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059331&DOK=0C6CB7&BASE=000001

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 408 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80237.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2174-8	http://www.iprbookshop.ru/80237.html
Общая и биорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 239 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=347323 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-107917-1	https://znanium.com/catalog/document?id=347323
546(075.8) О-28 Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для бакалавров и специалистов / [С.С. Бабкина и др.]. - Москва : Юрайт, 2012. - 481 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5
Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А.П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1070937. - ISBN 978-5-16-018765-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2055770	https://znanium.ru/catalog/document?id=429983

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПКУВ-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Промышленная органическая химия
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		7	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		89	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		8	Коррозия и защита



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Коллоидная химия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования			
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР					
Знать: основные закономерности химической технологии как науки, проблемы и перспективы развития химических производств, физико-химические основы технологии, возможные причины нарушения технологических параметров, факторы, влияющие на технологический процесс, основы физико-химических методов анализа; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашнее задание, краткое сообщение по теме, контрольные вопросы к лабораторной работе, вопросы к промежуточной аттестации.
Уметь: самостоятельно выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей без обращения к тексту стандартной методики.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными навыками получения и изучения химических свойств соединений различной	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
природы, и физико-химических закономерностей без обращения к тексту стандартной методики					
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования					
Знать: возможности и ограничения применения современных физических и физико-химических методов анализа сложных химических объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашнее задание, краткое сообщение по теме, контрольные вопросы к лабораторной работе, вопросы к промежуточной аттестации.
Уметь: анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий (хроматографы, полярографы, спектрофотометры, флуориметры, кулонометры)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР					
Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашнее задание, краткое сообщение по теме, контрольные вопросы к лабораторной работе, вопросы к промежуточной аттестации.



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач					
Уметь: проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и ограничений; качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР					
Знать: методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашнее задание, краткое сообщение по теме, контрольные вопросы к



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
объектов					лабораторной работе, вопросы к промежуточной аттестации.
Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Лабораторная посуда, назначение, классификация.

Металлическое оборудование.

Использование нагревательных приборов в аналитических операциях.

Мытье и сушка химической посуды.

Калибровка мерной посуды.

Весы и взвешивание. Назначение и классификация весов.

Техника взвешивания на теххимических и аналитических весах.

Очистка твердых веществ.

Фильтрование.

Измельчение и механическое просеивание сыпучих материалов.

Титриметрический (объемный) анализ, его сущность и методы.

Метод нейтрализации (кисотно-основное титрование).

Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия).



Титрование методом йодометрии.

Определение кристаллизационной воды в кристаллическом хлориде бария.

Определение содержания бария в хлориде бария.

Определение влажности.

Определение относительной влажности.

Определение зольности.

Анализ смеси органических веществ методом хроматографии.

Определение молярной и удельной рефракции.

Определение показателя преломления с помощью рефрактометра.

Устройство и принцип работы вискозиметра.

Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра.

Изучение работы рефрактометра.

Изучение работы pH-метра.

Расчеты в инструментальных методах анализа.

Растворы. Их классификация и виды Концентрация растворов.

Пересчет из одной концентрации в другую.

Дисперсные системы и растворы.

Термодинамика растворения.

Растворимость веществ.

Произведение растворимости.

Растворы неэлектролитов.

Растворы электролитов.

Способы выражения концентрации растворов.

Способы и техника приготовления растворов.

Техника приготовления растворов из фиксаналов.

Приготовление раствора с заданной массовой долей (%) из навески.

Составление инструкционной карты по приготовлению растворов.



Приготовление молярных растворов.

Приготовление нормальных растворов.

Приготовление процентных растворов.

Приготовление растворов из фиксаналов.

Приготовление растворов солей.

Приготовление рабочих растворов точной концентрации.

Приготовление растворов с заданной массовой долей (%).

Приготовление растворов заданной концентрации.

Приготовление стандартных растворов.

Приготовление охлаждающей смеси.

Определение концентрации кислот раствора по плотности.

Определение концентрации щелочей раствора по плотности.

Определение нормальности и титра стандартного раствора перманганата калия.

Назначение пробоотбора. Виды проб. Способы отбора проб.

Требования к качеству проб. Оборудование для отбора проб.

Определение плотности жидкого вещества с помощью пикнометра.

Определение плотности жидкого вещества с помощью ареометра.

Определение вязкости с помощью вискозиметра.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию доклада

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.

Доклад должен быть структурирован и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему



могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объём доклада – 10-15 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами доклада являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке доклада используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания доклада

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём доклада, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к написанию доклада. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика докладов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачёта: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки знаний на зачёте

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям. Оценки «зачтено»



заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Наконец, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.



Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
54(07) С 41 Сичко, Н.О. (Майкопский государственный технологический университет). Химия : учебное пособие / Н.О. Сичко, М.И. Стальная. - Майкоп : Магарин О.Г., 2017. - 300 с. - Прил.: с. 281-293. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756 . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 280 (24 назв.). - ISBN 978-5-91692-442-8	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756
Химия. Руководство для самостоятельной работы студентов, Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Стальная М.И., Сичко Н.О. Минобрнауки Рос-сии, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052431&DOK=0C6ADB&BASE=0007AA
Коллоидная химия : учеб-ное пособие и практикум / Сичко Н.О., Стальная М.И. ; Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т.	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059331&DOK=0C6CB7&BASE=000001
Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 408 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80237.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2174-8	http://www.iprbookshop.ru/80237.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
546(075.8) О-28 Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для бакалавров и специалистов / [С.С. Бабкина и др.]. - Москва : Юрайт, 2012. - 481 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028868 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 17 экз. - Библиогр.: с. 476-477 (23 назв.). - ISBN 978-5-9916-1868-7	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5
Общая и биорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябикина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 239 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=347323 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-107917-1	https://znanium.com/catalog/document?id=347323
Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16033-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560228	https://urait.ru/bcode/560228

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система :



сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/eLIBRARY.RU>. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . – URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/> ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. - . – URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. – Текст: электронный. Электронная библиотека учебных



материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы. При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе.

При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://neb.pf/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://neb.pf/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgto.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте



Название
размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19?]. - . - URL: http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ . – Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20?]. - . - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный.На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений,



Название
энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. – . – URL: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ . – Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO02260-018-0000106-48095
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO02260-018-0000106-48095
Лаборатория аналитической химии (1-302) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Аналитическая химия»	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO02260-018-0000106-48095
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	

