

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.09.2025 15:14:55
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.О.11 Химия окружающей среды и методы
контроля объектов окружающей среды**

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:

Преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

15.09.2025

(подпись)

Панаиотиди Асия

Калимулловна

(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)

Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды» является ознакомление студентов с концептуальными основами химии окружающей среды как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли; формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности. Должны уметь проводить научно-методологический анализ дидактического материала; использовать соответствующие отобранному содержанию методы и средства обучения; аргументировано подходить к проблеме выбора методов и форм обучения; моделировать учебно-воспитательный процесс и прогнозировать результаты своей деятельности; раскрыть важнейшие триединые функции преподавателя (обучающие, воспитывающие, развивающие) в образовательной практике современных образовательных учреждениях разного типа;

Задачи освоения дисциплины включают:

- изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- изучение процессов миграции трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;
- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.



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

04.03.01 Химия «Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды»

Дисциплина входит в перечень курсов обязательной части учебного плана. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Химические основы биологических процессов», а также дисциплин вариативной части «Коллоидная химия». Дисциплина «Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.



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):

ОПК-4.1	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ОПК-5.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля
ОПК-5.2	Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности



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	КР	Контр	Лек	Лаб	СРП	КРАт	Контр оль	СР		
Курс 3	Сем. 5		1			34	34	0.25			3.75	72	2
Курс 3	Сем. 6	1		1	1	34	34	1.5	0.35	35.65	38.5	144	4

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

		Формы контроля (количество)				Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	КР	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контр оль	СР		
Курс 3	Сем. 6		1			24	24		0.25			59.75	108	3
Курс 4	Сем. 7	1		1	1	24	24	17	1.5	0.35	35.65	5.5	108	3



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 трудоёмкость (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
5	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	1-3	4	4				2	2		Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе
5	Основные физико-химические процессы в атмосфере	4-5	4	4				2	2		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
5	Дисперсные системы в атмосфере	6-8	4	4				2	4		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
5	Загрязнения атмосферы.	9-11	4	4				2	2		Коллоквиум. Отчет по лабораторной работе
5	Химия стратосферы и ионосферы	12-14	6	6				2	6		Коллоквиум. Отчет по лабораторной работе
5	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере	15	6	6				2	2		Отчеты по лабораторным работам
5	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере	16	4	4				2	2		Отчеты по лабораторным работам
5	Элементный состав почв.	17	6	6				2	2		Отчеты по лабораторным работам
6	Озон в атмосфере	1-3	4	4				4	2		Блиц-опрос Обсуждение курсовой работы
6	Парниковый эффект. Фотохимический смог	4-5	6	2				2	2		Коллоквиум
6	Основные виды природных вод	6-11	6	6				2	2		Коллоквиум Отчет по лабораторной работе
6	Минерализация природных вод	12-14	6	2				2	4		Обсуждение курсовой работы
6	Поглотительная способность почв	15	2	2				4	4		Отчеты по лабораторным работам
6	Кислотность и щелочность почв	16	2	6				4	4		Проверка домашнего задания Обсуждение курсовой работы
6	Тяжелые металлы в окружающей среде	17	4	8		1,75	0,35	1,65	2,25		Отчеты по лабораторным работам
	ИТОГО:		68	68		1.75	0.35	35.65	42.25		

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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	2	2				2	8	
	Основные физико-химические процессы в атмосфере	2	2				2	8	
	Дисперсные системы в атмосфере	2	2				2	8	
	Загрязнения атмосферы	2	2				2	8	
	Химия стратосферы и ионосферы	2	2				2	8	
	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере	2	2				2	8	
	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере	2	2				2	8	
	Элементный состав почв	2	2				2	8	
	Озон в атмосфере	2	2				4	10	
	Парниковый эффект	2	2				2	10	
	Химические процессы в почвенном слое	2					2	10	
	Основные виды природных вод Минерализация природных вод	2					2	10	
	Поглотительная способность почв	2					4	10	
	Кислотность и щелочность почв	2					2	6,25	
	Тяжелые металлы в окружающей среде						3,65	10	
	Промежуточная аттестация				1,75	0,35			
	ИТОГО:	48	48	17	1.75	0.35	35.65	65.25	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды», 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
5	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	4		4	ХОС-наука о физико-химических процессах в объектах окружающей среды. ХОС изучает природные химические системы, их типы ,взаимодействия и связь с живыми организмами, а также изменения в этих системах под влиянием антропогенных факторов. Состав и строение атмосферы. Происхождение жизни и эволюция Земли.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция-визуализация
5	Основные физико-химические процессы в атмосфере	4		6	Состав и строение атмосферы. Способы выражения концентраций компонентов в газовых смесях (атмосфере). Тропосфера.	ОПК-4.2;	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция классическая
5	Дисперсные системы в атмосфере	4		4	Природные органические вещества тропосферы. Аэрозоли. Основные критерии устойчивости аэрозолей.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде
5	Загрязнения атмосферы.	4		2	Загрязнение атмосферы. Парниковый эффект. Смог. Фотохимический смог и химизм его образования. Лондонский смог.	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений ОПК-5.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция классическая

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
						Соблюдает нормы информационной безопасности ОПК-5.1;		
5	Химия стратосферы и ионосферы	6		2	Озон. Химические и физико-химические свойства озона. Изменения озонового слоя. Нулевой, водородный и азотный циклы озона. Хлорный цикл и фреоны. Обрыв цепи в реакциях распада озона	ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде
5	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере	6		2	Вода как химическое соединение. Состав и классификация природных вод. Важнейшие химические элементы в природных водах. Органические вещества в природных водах.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция-визуализация
5	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере	4		2	Литосфера. Строение литосферы и структура земной коры. Химический состав земной коры. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические породы.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде
5	Элементный состав почв.	6		2	Пути поступления в биосферу. Содержание в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах и почве.	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция классическая
6	Озон в атмосфере	4		6	Получение озона, биологические свойства, применение озона. Движение озона в атмосфере. Методы по защите озонового слоя	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция-визуализация
6	Парниковый эффект. Фотохимический смог	6		6	Причины парникового эффекта. Влияние парникового эффекта на климат.	ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде

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
						деятельности		
6	Основные виды природных вод	6		4	Классификация вод. Группы, типы, классы, семейства, роды вод.	ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция классическая
6	Минерализация природных вод	6		2	Общая минерализация вод.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде
6	Поглотительная способность почв	2		2	Почвенные коллоиды, происхождение, строение и классификация. Виды поглотительной способности почв	ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция-визуализация
6	Кислотность и щелочность почв	2		2	Виды кислотности почв, щелочность и буферность почв.	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: Уметь: Владеть:	- работа в команде
6	Тяжелые металлы в окружающей среде	4		2	Понятие о тяжелых металлах. Вредное воздействие тяжелых металлов на организм человека и окружающую среду.	ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Знать: Уметь: Владеть:	- лекция-визуализация
	ИТОГО:	68		48				

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

Учебным планом не предусмотрено

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

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
5	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	Отбор проб воздуха аспирационным методом	6		4
5	Основные физико-химические процессы в атмосфере	Гравиметрический метод определения взвешенных веществ	6		6
5	Загрязнения атмосферы.	Определение сульфатов	6		6
5	Гидросфера.	Отбор пробы воды, потенциометрический метод определения pH воды.	8		4
5	Физико-химические процессы в гидросфере	Комплексонометрическое определение общей жесткости	8		4
6	Минерализация природных вод	Аргентометрический метод определения хлоридов в воде	6		6
6	Поглотительная способность почв	Качественное определение нитритов, общего железа	6		4
6	Кислотность и щелочность почв	Приготовление водной вытяжки почвы	6		4
6	Тяжелые металлы в окружающей среде	Определение цинка в почве	8		6
6	Кислотность и щелочность почв	Определение кислотности и щелочности почв	8		4
	ИТОГО:		68		48

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Минеральный состав земной коры. Процессы образования минералов.
2. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв.
3. Вещества, загрязняющие почву. 4. Почвенный раствор и окислительно-восстановительные процессы в почве. 5. Состав и свойства почв.
6. Методы изучения свойств почвы. 7. Геохимия вод Мирового океана. Состав морской воды, морских осадков. 8. Геохимия поверхностных вод

суши. Природные геохимические аномалии в поверхностных водах. 9.Водная миграция химических элементов. Влияние кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств природных вод на миграцию. 10. Гидросфера – как перспективный источник природных ресурсов. Опреснение воды. 11. Химия загрязнения воды сточными водами. 12. Аналитическая химия загрязняющих веществ. Анализ воды. 13. Методы очистки сточных вод. 14.Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. 15.Атмосфера – продукт эволюции развивающейся биосферы. 16.Выхлопные газы автотранспорта как приоритетный загрязнитель атмосферы. 17.Экологические проблемы топливной промышленности. 18. Методы контроля состояния атмосферы. 19. Химический анализ воздуха. 20. Методы определения тяжелых металлов в почве.

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
5	Круговорот биогенных элементов	Что такое биогеохимический цикл	1-4	4		
7	Источники загрязнения воздуха		5-7	40		4
	Загрязняющие вещества гидросферы					63
	ИТОГО:			44		67

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся	16 октября 2026 года	Влияние химических загрязняющих веществ на ОС	Круглый стол	Панаиотиди А.К.	ОПК-4.1; ОПК-4.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
574(07) П 58 Попова, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Химия окружающей среды : учеб.-метод. пособие для проведения лабораторного практикума / А.А. Попова, Т.Б. Попова ; Федер. служба по надзору в сфере образования и науки, Майкоп. гос. технол. ун-т. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. - 55 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000015341 . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 55 (6 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000015341&DOK=021789&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Гусакова, Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / Н. В. Гусакова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/10267. - ISBN 978-5-16-018747-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2053224	https://znanium.ru/catalog/document?id=429640
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1540. - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2112518	https://znanium.ru/catalog/document?id=446786
Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559624	https://urait.ru/bcode/559624

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	
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений			
7		8	Электрохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля			
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			химического эксперимента
ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности			
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента

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
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности					
Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать химические, математические и физические модели; определять возможность рационального использования естественных законов в различных областях науки и техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических	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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
свойств веществ					
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик					
Знать: математические теории и методы, применяемые при обработке данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата при обработке данных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений					
Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать информационные ресурсы, Анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских	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
задач, новыми методами исследования					
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля					
Знать: основные программные средства, критерии выбора программных средств, их функциональную структуру,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственных задач, создавать и изменять конфигурацию информационных систем в соответствии с потребностями и организационно-методологической структурой предприятия, настраивать, администрировать и сопровождать ИС	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности					
Знать: пути автоматизации производственных процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: учитывать основные требования информационной безопасности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами использования информационных и коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	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



Вопросы для подготовки к лабораторным работам

1. Состав и строение атмосферы.
2. Весовой (гравиметрический) метод определения запыленности помещения
3. Состав и классификация природных вод.
4. Показатели качества природных вод.
5. Загрязнение поверхностных вод.
6. Способы выражения концентрации растворов.
7. Определение водородного показателя воды и почвы.
8. Методы определения катионов и анионов в сточной воде.
9. Элементный состав почв.
10. Закисление почв.
11. Комплексонометрический метод определения жесткости воды.
12. Фотометрические методы.

Вопросы к экзамену

1. Предмет "Химия окружающей среды". Ее связь с другими науками.
2. Состав и строение атмосферы.
3. Происхождение атмосферы.
4. Озоновый слой атмосферы.



5. Дисперсные системы в атмосфере. Источники образования аэрозолей.
6. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.
7. Гидросфера. Состав и классификация природных вод.
8. Важнейшие химические элементы в природных водах.
9. Органические вещества в природных водах.
10. Основные факторы, влияющие на состав природных вод.
11. Показатели качества природных вод.
12. Влияние кислотных дождей на окружающую среду.
13. Классификация сточных вод.
14. Очистка сточных вод.
15. Литосфера и ее строение.
16. Химический состав земной коры.
17. Источники загрязнения почвы.
18. Влияние тяжелых металлов на почвы.
19. Элементный состав почв.
20. Неспецифические органические соединения в почвах.
21. Специфические гумусовые вещества почв.
22. Поглотительная способность почв.
23. Антропогенное воздействие на почву сельским хозяйством и промышленностью.
24. Ионизирующее излучение и его воздействие на окружающую среду (виды ионизирующих излучений и единицы измерения).



25. Глобальные процессы в окружающей среде (глобальное потепление климата, влияние диоксида углерода).

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

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 144 часов, из них 68,35 контактных часов, 40 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (34 часа), лабораторные работы (34 часа) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 144 часов, из них 12,4 контактных часов и 123 часов для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (6 часов), лабораторные работы (6 часов) и контактная работа в период аттестации (0,35 часа).

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.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Гусакова, Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / Н. В. Гусакова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/10267. - ISBN 978-5-16-018747-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2053224	https://znanium.ru/catalog/document?id=429640
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1540. - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2112518	https://znanium.ru/catalog/document?id=446786
Топалова, О. В. Химия окружающей среды / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45135-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258452	https://e.lanbook.com/book/258452
Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559624	https://urait.ru/bcode/559624

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга : учебное пособие / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-041-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1894513	https://znanium.ru/catalog/document?id=444786

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> 2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> 3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> 4. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



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

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.

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
Anaconda For Windows Python 3.6 Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным 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/
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - - URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
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

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/
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - - URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
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



Название
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



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»	

