Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт экономики, информационных технологий и креативных индустрий
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Т. М. Кожевникова
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.36 Современная химия и окружающая среда

Направление подготовки/специальность: 38.03.01 - Экономика

Профиль/направленность/специализация: Финансы и кредит

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2023

Тамбов, 2026

Автор программы:
Кандидат химических наук, Алехина Ольга Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 954).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, информационных технологий и креативных индустрий, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата……. 14

3. Объем и содержание дисциплины…… 15

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства…… 18

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)…….. 33

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 34

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 35

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- аналитический
- финансовый

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 08 Финансы и экономика (в сферах: исследований, анализа и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микроуровне и макроуровне в экспертно-аналитических службах (центрах экономического анализа, правительственном секторе, общественных организациях); производства продукции и услуг, включая анализ спроса на продукцию и услуги, и оценку их текущего и перспективного предложения, продвижение продукции и услуг на рынок, планирование и обслуживание финансовых потоков, связанных с производственной деятельностью; кредитования; страхования, включая пенсионное и социальное; операций на финансовых рынках, включая управление финансовыми рисками; внутреннего и внешнего финансового контроля и аудита, финансового консультирования; консалтинга)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует на практике базовые знания, умения и навыки из различных сфер профессиональной деятельности, в том числе в области химии окружающей среды

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения													
		Очная (семестр)							Очно-заочная (семестр)						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Адаптивная физическая культура в санаторно-курортной системе		+							+					

2	Адаптивная физическая культура в системе здравоохранения			+							+				
3	Адаптивная физическая культура в системе образования				+							+			
4	Аналитическое чтение			+							+				
5	Бизнес-планирование в АльтИнвест				+							+			
6	Биология развития человека в норме и патологии				+							+			
7	Брендинг				+							+			
8	Бухгалтерский учет в кредитных организациях					+							+		
9	B2B-маркетинг: аналитика и результативное управление						+							+	
10	Введение в звукорежиссуру		+							+					
11	Введение в проектную деятельность		+							+					
12	Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения		+							+					
13	Виды, методы и технологии в профайлинге			+							+				
14	Вожатский практикум				+							+			
15	Восстановление истории семьи по открытым информационным базам данных				+							+			
16	Генетика человека		+							+					
17	Геополитика и политическая география		+							+					
18	Двигательный режим (инструктор по физической культуре)				+							+			
19	Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия				+							+			

20	Демографические и миграционные процессы			+							+				
21	Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения				+							+			
22	Документирование деятельности кадровой службы			+							+				
23	Документирование трудовых отношений				+							+			
24	Запись голоса и инструментов в студии звукозаписи			+							+				
25	Зарубежная литература и вызовы современности				+							+			
26	Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде		+							+					
27	Игровые технологии			+							+				
28	Институт семьи в современном обществе		+							+					
29	Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия			+							+				
30	Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения			+							+				
31	Коммуникация и коммуникативная компетентность		+							+					
32	Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса				+							+			
33	Комплексная экономическая безопасность бизнеса			+							+				
34	Контроль за исполнением ремонтов в многоквартирных домах			+							+				

35	Коучинг эффективного общения. Техники развития эмоционального интеллекта			+							+				
36	Кредитование физических лиц		+							+					
37	Критический инструментарий для принятия решений и аргументация				+							+			
38	Культивирование микроорганизмов				+							+			
39	Лингвистическая экспертиза спорных текстов				+							+			
40	Литература русского зарубежья			+							+				
41	Личное планирование и управление рабочим временем			+							+				
42	Менеджмент карьеры: как стать успешным руководителем			+							+				
43	Методика организаций массовых туристских мероприятий: соревнования, слеты, походы				+							+			
44	Методика организаций экскурсий и экскурсионных туров			+							+				
45	Методика составления родословной			+							+				
46	Методы анализа информационных потребностей посетителей сайта							+							+
47	Методы изучения повседневности		+							+					
48	Методы изучения семьи				+							+			
49	Механизмы протекания органических реакций			+							+				
50	Мир современного искусства: постмодернистский проект		+							+					

51	Модели электронной коммерции				+							+			
52	Моделирование инвестиционного портфеля клиента							+							+
53	Молекулярная микробиология и вирусология		+							+					
54	Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей		+							+					
55	Мотивация в коучинге				+							+			
56	Налогообложение бизнеса			+							+				
57	Нормы и правила современного этикета				+							+			
58	Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды			+							+				
59	Общая физиология микроорганизмов			+							+				
60	Оперативная психодиагностика личности				+							+			
61	Организационно-правовые основы деятельности некоммерческих организаций		+							+					
62	Организация работы с детьми				+							+			
63	Организация работы с семьей			+							+				
64	Организация работы спортивного судьи по избранному виду спорта			+							+				
65	Организация развивающей предметно-пространственной среды				+							+			
66	Основные приемы эффективной работы с информацией			+							+				
67	Основы аргументации				+							+			
68	Основы биржевого дела				+							+			
69	Основы видеоблогинга				+							+			
70	Основы визуальной психодиагностики и профайлинга		+							+					

71	Основы деловой коммуникации на иностранном языке		+							+					
72	Основы конфликтологии			+							+				
73	Основы копирайтинга			+							+				
74	Основы коучинга		+							+					
75	Основы логики		+							+					
76	Основы логопедии		+							+					
77	Основы организации работы с молодежью		+							+					
78	Основы правильного питания			+							+				
79	Основы предоставления жилищно-коммунальных услуг населению		+							+					
80	Основы рекламы		+							+					
81	Основы рекреалогии		+							+					
82	Основы современных методов физического анализа вещества				+							+			
83	Основы судебной лингвистической экспертизы			+							+				
84	Основы управления документацией		+							+					
85	Основы управления персоналом		+							+					
86	Основы физиологии и гигиены детей		+							+					
87	Основы эффективного менеджмента			+							+				
88	Оценка VBM-менеджмента						+							+	
89	Оценка бренда компании							+							+
90	Оценка кредитоспособности заемщика						+							+	
91	Оценка стоимости и управление портфелем бизнеса					+							+		
92	Педагогический артистизм		+							+					
93	Педагогический дизайн технологий обучения				+							+			
94	Письменный перевод документов физических лиц			+							+				

95	Письменный перевод документов юридических лиц				+							+			
96	Поведение в публичных местах			+							+				
97	Поведение потребителей и коммуникативная политика			+							+				
98	Повседневные разговоры				+							+			
99	Познание себя через практическую психологию			+							+				
100	Познание себя через психодиагностику		+							+					
101	Понятие психологической травмы в современной психологии		+							+					
102	Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста			+							+				
103	Практикум по игровым технологиям				+							+			
104	Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении				+							+			
105	Проблема смысла жизни и ценности в философии			+							+				
106	Программирование на языке Python. Базовый курс		+							+					
107	Программирование на языке Python. Продвинутый курс			+							+				
108	Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask				+							+			
109	Проектный семинар			+	+	+	+				+	+	+	+	
110	Психика и мозг		+							+					
111	Психология благополучия, или психология счастливого человека				+							+			

112	Психология девиантной личности			+							+				
113	Психология детства		+							+					
114	Психология игры		+							+					
115	Психология креативности			+							+				
116	Психология критического мышления		+							+					
117	Психология молодости и зрелости				+							+			
118	Психология подросткового и юношеского возраста			+							+				
119	Психология раннего возраста			+							+				
120	Психология творческого саморазвития		+							+					
121	Психология управления персоналом			+							+				
122	Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций			+							+				
123	Публичная служба в системе государственного и муниципального управления				+							+			
124	Развитие лидерского потенциала руководителя				+							+			
125	Родословно-биографическое краеведение		+							+					
126	Русская писательская критика XIX-XXI веков		+							+					
127	Самоменеджмент: методики и технологии				+							+			
128	Саморазвитие и актерское мастерство				+							+			
129	Сведение и мастеринг в студии звукозаписи				+							+			
130	Сегментирование рынка и изучение потребительских предпочтений					+							+		

131	Современные инструменты личной эффективности		+							+					
132	Современные информационные технологии в бизнесе					+							+		
133	Современные маркетинговые технологии		+							+					
134	Современные методы химического анализа в криминалистике				+							+			
135	Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике			+							+				
136	Современные подходы к персональному менеджменту		+							+					
137	Современные экологические проблемы		+							+					
138	Создание интернет-ресурсов для бизнеса						+							+	
139	Социальные сети как коммуникационные каналы		+							+					
140	Стандартизация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе				+							+			
141	Стартап «Art-развитие», применение методов арт-терапевтической работы в социальном проекте				+							+			
142	Стартап через социальные проекты в некоммерческой организации			+							+				
143	Стартап: идея с нуля		+							+					
144	Стартап: от идеи к MVP			+							+				
145	Стартап: практика создания собственного бизнеса				+							+			

146	Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках		+							+					
147	Стратегический маркетинг				+							+			
148	Страхование личности			+							+				
149	Стресс-менеджмент и эффективное взаимодействие				+							+			
150	Текст и дискурс в Интернете				+							+			
151	Теоретико-методические основы вожатской деятельности		+							+					
152	Теория и практика судейства по видам Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО»				+							+			
153	Теория и практика судейства по избранному виду спорта		+							+					
154	Технологии вожатской деятельности			+							+				
155	Технологии делового общения		+							+					
156	Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста			+							+				
157	Технологии медиации в разрешении конфликтных ситуаций				+							+			
158	Технологии развития высших психических функций			+							+				
159	Технологии рефлексивно-творческого саморазвития			+							+				
160	Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса			+							+				

161	Технология и организация коммерческой деятельности торгового предприятия		+							+					
162	Тренинг «Майнд-фитнес»				+							+			
163	Управление в социальной сфере			+							+				
164	Управление общественными отношениями		+							+					
165	Управление продажами							+							+
166	Управляющий рестораном: карьера, развитие и компетенции		+							+					
167	Формирование ассортимента и управление товарными запасами			+							+				
168	Функциональная составляющая эффективного менеджмента				+							+			
169	Цифровая культура	+	+						+	+					
170	Цифровой маркетинг и SEO			+							+				
171	Экология атмосферы			+							+				
172	Экология гидросферы				+							+			
173	Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса		+							+					
174	Экспертиза и оценка качества товаров				+							+			
175	Электронный бизнес. Электронная коммерция		+							+					
176	Энергоэффективность и энергосбережение в жилищной сфере				+							+			
177	Этнокультурные регионы мира				+							+			
178	Язык как объект судебной экспертизы		+							+					
179	Языковая личность в виртуальном пространстве		+							+					

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Современная химия и окружающая среда» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика.

Дисциплина «Современная химия и окружающая среда» изучается в 2 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Очно-заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**72**	**72**
Контактная работа	32	24
Лекции (Лекции)	16	12
Практические (Практ. раб.)	16	12
Самостоятельная работа (СР)	40	48
Зачет	-	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	О-З	О	О-З	О	О-З	
2 семестр								
1	Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.	2	4	2	2	8	10	Тестирование
2	Химия гидросферы.	4	2	4	2	8	10	Тестирование; Решение практико-ориентированных задач; Опрос
3	Химия атмосферы.	4	2	4	2	8	10	Опрос; Тестирование; Решение практико-ориентированных задач
4	Химия почв.	4	2	4	2	8	10	Опрос
5	Оценка состояния окружающей среды.	2	2	2	4	8	8	Реферат

Тема 1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. (УК-6)

Лекция.

Окружающая среда как сложная система. Гидросфера, атмосфера и литосфера. Понятия о биосфере и ноосфере. Биогеохимические циклы. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязняющее вещество.

Практическое занятие.

Биогеохимические циклы химических элементов.

Цикл кислорода.

Цикл углерода. Биологический круговорот углерода. Глобальный круговорот углерода.

Цикл азота. Главный резервуар азота на Земле – атмосфера. Абиотическая и биотическая фиксация атмосферного азота, роль азотофиксирующих бактерий. Нитрификация. Денитрификации.

Цикл серы. Геохимический круговорот серы Биологический круговорот серы.

Цикл фосфора. биологического круговорота Геохимический круговорот фосфора.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала: лекции, рекомендуемая литература.
2. Подготовка к текущемуконтролю.
3. Подготовить ответы на вопросы:

Влияние человека на круговорот кислорода в природе

Влияние человека на круговорот углерода в природе

Влияние человека на круговорот азота в природе

Влияние человека на круговорот серы в природе

Влияние человека на круговорот фосфора в природе.

Тема 2. Химия гидросферы. (УК-6)

Лекция.

Уникальные свойства воды. Химический состав природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Карбонатная система. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах. Химическое загрязнение природных вод.

Практическое занятие.

Химическое загрязнение природных вод. Основные классы загрязняющих веществ.

Основные источники поступления и процессы трансформации загрязняющих веществ в водной среде.

Сточные воды и методы их очистки. Основные показатели загрязненности водоемов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала: лекции, рекомендуемая литература.
2. Подготовка к текущему контролю.

Тема 3. Химия атмосферы. (УК-6)

Лекция.

Химия верхних слоев атмосферы. Основные реакционноспособные частицы ионосферы и стратосферы. Химия стратосферного озона. Истощение озонового слоя в результате антропогенного воздействия. Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционноспособные частицы в тропосфере. “Фотохимический смог”. “Классический смог”. “Кислые дожди. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Классификация загрязнителей, роль атмосферных явлений для распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Проблемы трансграничного переноса.

Практическое занятие.

1. Решение задач.

Примеры

1. При работе двигателя внутреннего сгорания на холостом ходу в воздух выбрасывается 80 мг CO ежеминутно. Найти концентрацию CO в гараже площадью 6 м2 и высотой 2 м спустя 5 минут с начала работы двигателя в указанном режиме. Концентрацию выразите в г/л, моль/л, % об., % масс, мольных долях. Сравните полученные величины с ПДК в производственных помещениях 0,03 мг/л, концентрацией CO в табачном дыме 0,5-1 % об.

2. Предельно допустимые концентрации в атмосферном воздухе высокотоксичных веществ метилизоцианата (CH_3NCO) и фосгена ($COCl_2$) при давлении 1,013×105 Па и температуре 20°C составляют соответственно 1,3×10-6 и 1,0×10-5 об.%. Рассчитать ПДК указанных химических соединений в мг/м3.

2. Практическая работа."Экспресс-определение концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе(воздухе рабочей зоны) с помощью индикаторных трубок»

Приборы: трубки индикаторные,

Цель работы: определение содержания в атмосферном воздухе (воздухе рабочей зоны) токсикантов: Оксид углерода (II), аммиак, оксиды азота, сероводород.

Контрольные вопросы

1. Назовите область применения индикаторных трубок.

2. На чем основан принцип действия индикаторных трубок?

3. Каковы рабочие условия эксплуатации большинства ТИ?

4. В чем преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?

5. Какие операции необходимо выполнить при применении ТИ?

Задания для самостоятельной работы.

1). Проработка теоретического материала: лекции, рекомендуемая литература.

2) Подготовить ответы на вопросы:

1. Назовите естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.

2. Какие показатели используют для санитарно-гигиенической оценки состояния атмосферного воздуха.

3. Какие физико-химические методы контроля газовых примесей вы знаете?

4. Какие существуют методы отбора проб воздуха?

5. В чем заключается функция постов наблюдения: стационарных, маршрутных, передвижных (подфакельные).

6. Каковы особенности пробоотбора воздуха рабочей зоны?

Тема 4. Химия почв. (УК-6)

Лекция.

Механический и химический состав почв. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Органическое вещество почвы. Понятие о гумусе. Плодородие почв. Питательные элементы (N,P,K) почв.

Практическое занятие.

Применение удобрений и известкование почв. Основные типы минеральных и органических удобрений. Отрицательные экологические последствия применения удобрений.

Химические средств защиты растений. Классификация пестицидов. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала: лекции, рекомендуемая литература.

2. Подготовка к текущему контролю.

Тема 5. Оценка состояния окружающей среды. (УК-6)

Лекция.

Принципы нормирования химических веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование химических веществ. Нормирование качества воды водных объектов. Нормирование в оценке безопасности и безвредности питьевой воды. Нормирование сбросов сточных вод. Нормирование качества атмосферного воздуха. Нормирование загрязнения почв. Радиоэкологическое нормирование.

Практическое занятие.

Семинар

1.Антропогенное занрязнение природных сред (тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, радионуклиды, БХБ, ПАУ). Нормирование качества окружающей среды.

2. обсуждение рефератов по теме курса.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала: лекции, рекомендуемая литература.
2. Подготовка к текущему контролю.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Max. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.	Тестирование	10	В тесте 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ
2.	Химия гидросферы.	**Тестирование(контрольный срез)**	10	В тесте 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ
		Решение практико-ориентированных задач	15	Задание содержит 3 задачи, 1 задача оценивается в 5 баллов.
		Опрос	10	10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
3.	Химия атмосферы.	Опрос	10	10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы

		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест содержит 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ
		Решение практико-ориентированных задач	15	Задание содержит 3 задачи. 1 задача оценивается в 5 баллов
4.	Химия почв.	Опрос	10	10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
5.	Оценка состояния окружающей среды.	Реферат	10	Реферат предполагает устное выступление студента по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного освещения программного материала с привлечением наиболее современных исследований в области коррозионной науки. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной поисковой работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 10 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований последних 3-5 лет, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 7-9 баллов - студент грамотно выстраивает логику своего доклада, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной коррозионной науки, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией, даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 5-6 баллов - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается не полностью, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 3-4 балла – ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1-2 балла - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы
6.	Премиальные баллы		10	начисляются за постоянную активность на практических занятиях
7.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Опрос

Тема 2. Химия гидросферы.

Типовые вопросы:

1. Дайте определение гидросферы.

2. Что представляет собой Мировой океан?

3. Дайте характеристику малого и большого круговоротов воды на Земле.

4. Перечислите факторы, определяющие формирование элементного состава природных вод.
5. Какие классификации природных вод по химическому составу вы знаете?

6. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.

7. Дайте краткую характеристику главных (содержащихся в наибольшем количестве)

ионов в природных водах.

8. Какие газы наиболее распространены в поверхностных природных водах?

9. Какие показатели качества воды вы знаете?

10. Чем обусловлены кислотность и щелочность воды?

11. Дайте определение окисляемости воды.

12. Что такое ХПК и БПК?
13. Какие свойства воды можно охарактеризовать с помощью окислительновосстановительного потенциала?

14. В чем состоят основные различия химического состава континентальных иокеанических вод?

15. Дайте определение эвтрофирования (эвтрофикации) водоемов.

16. Охарактеризуйте стадии эвтрофирования водных экосистем.

17. Перечислите основные экологические проблемы загрязнения природных вод.

Тема 3. Химия атмосферы.

Типовые вопросы:

1. Что представляет собой атмосфера? Строение атмосферы.

2. Дайте краткую характеристику химического состава атмосферы.

3. В каком слое атмосферы Земли находится озоновый слой?

4. Изложите суть проблемы истощения озонового слоя Земли.

5. Перечислите основные химические процессы, протекающие в атмосфере.

6. Каковы источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу?

7. Перечислите основные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.

8. Что представляет собой фотохимический смог?

9. Изложите причины образования кислотных дождей.

10. В чем могут выражаться последствия выпадения кислотных дождей?

11. Раскройте суть парникового эффекта?

12. Каковы возможные последствия усиления парникового эффекта?

13. Какие газы относят к парниковым?

Тема 4. Химия почв.

1. Дайте определение почвы.

2. Перечислите основные факторы почвообразования и дайте им краткую характеристику.

3. Перечислите основные почвообразовательные процессы и дайте им краткую характеристику.

4. Дайте определение процесса гумификации.

5. Перечислите основные химические свойства почвы.

6. Что представляет собой органическое вещество почвы?

7. Дайте определение гуминовых кислот и фульвокислот.

8. Представьте схематично строение коллоидной мицеллы. Охарактеризуйте состав почвенных коллоидов.

9. Чем обусловлена поглотительная способность почв? Перечислите основные типы поглотительной способности.

10. Что такое кислотность, щелочность и буферность почвы? Дайте определения.

11. Какие виды кислотности и щелочности почвы вы знаете?

12. Обозначьте экологические последствия химического загрязнения почв.

Реферат

Тема 5. Оценка состояния окружающей среды.

1. Экологические последствия загрязнения окружающей среды свинцом.
2. Ртуть в природных средах: особенности накопления и распределения.
3. Кадмий в почвах: уровни содержание и закономерности распределения по профилю.
4. Хром в экосистемах: уровни содержания и закономерности распространения.
5. Источники и масштабы загрязнения природных сред молибденом и кобальтом.
6. Никель в биосфере: источники и масштабы поступления.
7. Ванадий и вольфрам: источники эмиссии и уровни содержания в окружающей среде.
8. Марганец в почвах: уровни содержания и закономерности распространения.
9. Экологические последствия загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами.
10. Оценка состояния водных объектов в условиях загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
11. Влияние нефтяного загрязнения на состояние почв.
12. Трансформация компонентов нефти в почвах в зависимости от природно-климатических условий.
13. Стойкие органические загрязнители (СОЗ): использование и последствия.
14. Диоксины в окружающей среде.
15. Полихлорированные бифенилы в окружающей среде.
16. Полициклические ароматические углеводороды в природных средах.
17. Пестициды: классификация и экологические последствия их применения.
18. Экологические последствия применения минеральных и органических удобрений.
19. Экологические проблемы, возникающие при обращении с отходами производства.
20. Отходы потребления: пути решения экологических проблем.
21. Раздельный сбор отходов: российский и международный опыт.
22. Экологические аспекты применения нетрадиционных видов удобрений.
23. Экологические проблемы, связанные с применением химических мелиорантов.

24. Использование химических мелиорантов в мире: масштабы и последствия.

25. Масштабы применения нетрадиционных видов удобрений в мире: проблемы и решения

Решение практико-ориентированных задач

Тема 2. Химия гидросферы.

Типовые задачи:

1. На нефтеперерабатывающем заводе произошел аварийный сброс нефтепродуктов в количестве 500 кг в ближайшее озеро. Выживут ли рыбы, обитающие в озере, если известно, что примерная масса воды 10 000 т, а токсическая концентрация нефтепродуктов для рыб составляет 0,05 мг/л?

2. Для очистки сточных вод от нефтепродуктов используют установку с мощностью 300 м3/ч. Начальная концентрация нефтепродуктов - 7000 мг/л, а после очистки - 70 мг/л. Рассчитайте массу нефтепродуктов, которую удаляют из сточных вод за один год.

3. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути HgCl2, концентрация которого составила 5 мг/л. Для очистки решили применить метод осаждения и в качестве осадителя использовали сульфид натрия Na2S массой 420 г. Будут ли достаточно очищены сточные воды, чтобы допустить их сброс в соседний водоем, содержащий 10 000 м3 воды? ПДК HgCl2 = 0,0001 мг/л. Объем сточных вод - 300 м3.

Тема 3. Химия атмосферы.

типовые задачи

1. Один из способов очистки коксового газа от оксидов азота (II) -использование метана:

4NO + CH4 →2N2 + CO2 + 2H2O Какой объем CH4 расходуется в час на взаимодействие с NO на установке по очистке коксового газа производительностью 130 тыс. м3/ч, если в 1 м3 коксового газа содержится 6 см3 NO?

2. Один из способов удаления SO2 из продуктов сгорания топлива основан на реакции поглощения его негашеной известью: CaCO3 → CaO + CO2CaO + SO2 → CaSO3Сколько карбоната кальция потребуется для улавливания SO2, образующегося при сгорании 1 т нефти, если массовая доля серы в ней составляет 1,7%? (Эффективность этого способа удаления диоксида серы составляет 22 %).

3. Принято считать, что кислотные осадки выпадают из-за наличия в воздухе оксидов серы и азота. Однако свой вклад в величину pH дождевой воды вносят также присутствующие в атмосфере HCl, H2S, NH3, CO2. Определите максимальную кислотность дождевой воды, обусловленную CO2 на основании следующих данных: растворимость CO2 в чистой воде при 25 °C и давлении 1 атм. равна 0,0037 M; константы диссоциации H2CO3 по I и II ступеням равны соответственно 4,3*10-7 и 5,6*10-11. Для расчетов примите, что весь растворенный CO2 перешел в угольную кислоту.

Тестирование

Тема 1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.

Типовые задания:

1. В каком из пунктов дано понятие продуценты?

а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из

неорганических соединений с использованием энергии Солнца;

б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими

веществами;

в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до

минерального состояния.

2. В каком из пунктов дано понятие редуценты?

а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из

неорганических соединений с использованием энергии Солнца;

б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими

веществами;

в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до

минерального состояния.

3. В основе биологического круговорота веществ лежат:

а) процессы синтеза и разрушения органических соединений;

б) потребление растениями Солнечной энергии;

в) взаимодействие живого вещества с неживым;

г) перемещение живого вещества в пространстве.

4. Каким образом вещества из донных отложений возвращаются в

глобальный

геохимический цикл?

а) в результате отступления Океана;

б) в результате тектонических процессов;

в) в результате деятельности живых организмов;

г) донные отложения не возвращаются в кругооборот веществ.

5. Круговорот углерода осуществляется благодаря процессу

а) окисления-восстановления;

б) фотосинтеза и клеточного дыхания;

в) разложения органического вещества;

г) ионного обмена;

д) разложения неорганического вещества.

6. Геохимический круговорот фосфора представляет собой яркий пример

а) незамкнутого осадочного цикла;

б) окислительно-восстановительного цикла;

в) хорошо забуференного газового цикла;

г) незамкнутого цикла с выраженным антропогенным влиянием.

7. В процессе фотосинтеза энергия Солнца превращается в

а) физическую;

б) биологическую;

в) химическую;

г) физико-химическую.

8. Что такое нитрификация?

а) процесс, в котором происходит связывание атмосферного азота с помощью специальных бактерий;

б) процесс, в котором происходит разложение органических веществ до аммиака и солей аммония;

в) процесс, в котором происходит превращение солей аммония до нитратов под действием специальных бактерий;

г) процесс, в котором происходит превращение нитратов в азот под действием специальных бактерий.

9. Глобальную роль в биогеохимическом цикле С02 играет:

а) атмосфера;

б) Мировой океан;

в) болота;

г) биота.

10. В круговоротах каких веществ человек является составляющим звеном?

а) круговороте кислорода;

б) круговороте азота;

в) круговороте фосфора;

г) круговороте углерода;

д) во всех круговоротах;

е) не участвует в круговоротах.

Тема 2. Химия гидросферы.

Типовые задания:

1. Запасы воды наибольшие в:

а) почве;

б) ледниках;

в) океане;

г) реках.

2. К основным особенностям Мирового океана не относят:

а) высокую ионную силу морской воды;

б) химический состав морской воды с преобладанием Na+ и Cl-;

в) способность поглощать углекислый газ;

г) постоянные относительные концентрации основных ионов морской

воды во всех океанах Земли.

3. На состав пресных вод не влияет:

а) состав континентальной коры;

б) процесс выветривания;

в) источник питания водоема;

г) время суток.

4. Жесткость воды не бывает:

а) временной;

б) общей;

в) карбонатной;

г) кальциевой.

5. Нефтяное загрязнение Мирового океана возможно в результате:

а) рыболовства;

б) транспортировки нефти;

в) выбросов в виде осадков из атмосферы;

г) синтеза живыми организмами.

6. Какая характеристика не применима к морской воде?

а) соленость;

б) жесткость;

в) водородный показатель;

г) упругость.

7. Какая характеристика воды океана определяет нормальное протекание фотосинтеза?

а) соленость;

б) электропроводность;

в) водородный показатель;

г) прозрачность.

8. В 1 кг пресной воды содержится солей

а) < 1 г;

б) > 1 г;

в) 110 г;

г) < 0,1 г.

9. Водородный показатель пресной воды регулируется равновесием форм растворенного

а) кислорода;

б) оксида углерода (IV);

в) хлорида кальция;

г) кремниевой кислоты.

10. Наиболее «мягкой» природной водой является

а) почвенная;

б) атмосферная;

в) речная;

г) озерная.

Тема 3. Химия атмосферы.

Типовые задания:

1. Озоновый слой сконцентрирован в:

а) мезосфере;

б) стратосфере;

в) тропосфере;

г) экзосфере;

д) ионосфере.

2. Какие органические кислоты преимущественно входят в состав кислотных

дождей?

а) щавелевая;

б) уксусная и муравьиная;

в) пропионовая;

г) щавелевая и уксусная;

д) масляная.

3. Смог чаще всего наблюдается в:

а) в сельской местности;

б) в горной местности;

в) в городах на возвышенности;

г) в городах в котловинах;

д) на побережье моря, океана.

4. Какой из перечисленных газов не является парниковым?

а) CH_4;

б) NxOy;

в) N2;

г) C02;

д) O3.

5. К постоянным составным частям атмосферы относят:

а) кислород, диоксид углерода, водяной пар;

б) кислород, азот, диоксид углерода, инертные газы;

в) азот, диоксид углерода, водяной пар;

г) кислород, азот, инертные газы;

д) диоксид углерода, водяной пар.

6. Источниками аэрозолей не могут быть:

а) вулканы, пылевые бури, почвенная эрозия, лесные пожары;

б) гейзеры, морские брызги;

в) химические реакции веществ, выделяемых растениями, с

некоторыми компонентами воздуха;

г) жизнедеятельность организмов;

д) антропогенная деятельность.

7. Пылевые бури в пустыне действуют как «почки планеты» за счет

протекания:

а) фотосинтеза;

б) гидролиза;

в) фотокатализа;

г) фотодеструкции;

д) сорбции.

8. Отметьте, что не относится к функциям атмосферы:

а) дыхательная;

б) теплорегулирующая;

в) распределение света;

г) жизнепорождающая;

д) обеспечивает звукопроводимость.

9. Какая отрасль человеческой деятельности наиболее загрязняет атмосферу?

а) нефтехимическая промышленность;

б) сельское хозяйство;

в) цветная металлургия;

г) электроэнергетика;

д) автотранспорт.

10. Фреоны - это:

а) галогенсодержащие производные насыщенных углеводородов

(главным образом метана и этана);

б) все вещества, содержащие галогены;

в) неорганические вещества, содержащие фтор;

г) все вещества, содержащие хлор и фтор;

д) органические вещества, содержащие хлор и фтор.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-6)

1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. Окружающая среда как сложная система Понятия о биосфере и ноосфере.
2. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязняющее вещество.
3. Биогеохимические циклы.
4. Уникальные свойства воды. Химический состав природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Карбонатная система. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах.

5. Химическое загрязнение природных вод. Основные классы загрязняющих веществ.

6. Основные источники поступления и процессы трансформации загрязняющих веществ в водной среде. Сточные воды и методы их очистки. Основные показатели загрязненности водоемов.

7. Химия верхних слоев атмосферы. Основные реакционноспособные частицы ионосферы и стратосферы.

8. Химия стратосферного озона. Истощение озонового слоя в результате антропогенного воздействия.

9. Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционноспособные частицы в тропосфере.

10. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Классификация загрязнителей, роль атмосферных явлений для распространения загрязняющих веществ в атмосфере.

11. Механический и химический состав почв. Ионообменные и кислотно-основные свойства.

12. Редокс-процессы в почвенной среде. Органическое вещество почвы.

13. Плодородие почв. Питательные элементы (N,P,K) почв. Применение удобрений и известкование почв.

14. Химические средств защиты растений.

15. Принципы нормирования химических веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование химических веществ.

16. Нормирование качества воды водных объектов. Нормирование в оценке безопасности и безвредности питьевой воды. Нормирование сбросов сточных вод.

17. Нормирование качества атмосферного воздуха.

18. Нормирование загрязнения почв. Радиоэкологическое нормирование.

Типовые задания для зачета (УК-6)

Типовые задания:

1. В помещении объемом 50 м3 разлили ртуть. Какая ее масса испарится при 20°С в течение суток, если давление насыщенного пара ртути составляет 0,16 Па, а в результате обмена воздух сменится 10 раз. Будет ли превышена ПДК(Hg), равная 10-2 мг/м3. Какова кратность превышения?

2. Сожжено 500 кг пестицида Гранозана, молекулярная формула которого C2H5HgCl. Рассчитать массовую долю пестицида в техническом препарате, в состав которого не входят другие хлорсодержащие соединения, если в процессе горения 90% связанного хлора перешло в свободное состояние, и было, количественно поглощено 1 м3 холодного раствора гидроксида натрия с образованием 0,2%-го раствора хлорида натрия и плотностью после поглощения 1,1 г/м3. Объем поглотителя считать неизменным.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-6	Демонстрирует способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в области экологической химии. Анализирует, интерпретирует и применяет информацию в профессиональной деятельности. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-6	Не способен проектировать траекторию своего профессионального роста и личностного развития в области экологической химии Не способен применять информацию в области химии окружающей среды для решения практических задач. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентаци, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели. ссылки на ресурсы. соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учебное пособие для вузов. - 2022-06-21; Экологическая химия. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/49802.html

2. Егоров В.В. Экологическая химия : учебное пособие. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2017. - 181 с.

3. Вигдорович В.И. Химия и экология атмосферы : учеб. пособие. - Тамбов: [Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина], 1998. - 156 с.

4. Ситнер Е.Я., Вигдорович В.И. Химия и экология гидросферы : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. - 203 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Петухов И. Н. Химия окружающей среды : Учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 233 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/449691

2. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для студентов. - 3-е изд.. - М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 295 с.

3. Шубина А.Г., Вигдорович В.И. Химия и экология атмосферы : Сборник задач для студ. хим. фак. ун-тов. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 57 с.

6.3 Иные источники:

1. Электронная библиотека учебников для вузов - http://4du.ru/
2. Электронная библиотека учебников - http://studentam.net/content/category/1/2/5/
3. электронная библиотека. - http://www.aup.ru/books/
4. ЭБС «Znanium.com» - http://www.znanium.com/index.php?item=main
5. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - http://www.xumuk.ru/encyklopedia/
6. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - http://www.chem.msu.su/rus/chemistry
7. учебные материалы на сайте МИТХТ - http://www.alhimik.ru/stroenie/titul.htm

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

7-Zip 9.20

Abby FineReader 10.0

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: https://elibrary.ru
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: http://www.iprbookshop.ru
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: http://www.biblioclub.ru
4. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/
5. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: https://urait.ru

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.