

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. проректора по учебной работе
Ф.Д. Кодзоева
«30» июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Экологическая химия»

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Направленность (профиль подготовки)
Химия

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются:

- ознакомление студентов с основами экологической химии 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.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Таблица 1.1.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
				Воспитательная деятельность	A/02.6	6
				Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	A/01.6	6
				Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов,	A/02.6	6

				испытаний и исследований		
				Выявление и анализ причин брака/несоответствующей продукции	A/03.6	6
				Разработка предложений по предупреждению и устранению брака, проведение работ по устранению брака	A/04.6	6
				Оформление документации на принятую и забракованную продукцию	A/05.6	6
				Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	A/06.6	6
				Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	A/07.6	6
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
Проведение экспертизы технических документов производства наноструктурированных композиционных материалов на соответствие требованиям внутреннего рынка и экспортным требованиям				В/02.6	6	
Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов				В/03.6	6	

				Подготовка проведения комплексного контроля продукции	В/04.6	6
				Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	В/05.6	6
				Составление отчетной научно-технической документации	В/06.6	6
26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В	Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	6	Внедрение опыта ведущих организаций при проектировании изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
				Разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/02.6	6
				Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений	В/03.6	6
				Разработка проектной документации опытного образца (опытной партии) изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/04.6	6
				Оформление предложений о целесообразности корректировки принятых проектных решений	В/05.6	6
26.006 Специалист по разработке наноструктуры	А	Лабораторно-аналитическое сопровождение	6	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства	А/01.6	6

рованных композиционн ых материалов		разработки наноструктурированных композиционных материалов		наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами		
				Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	A/02.6	6
				Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/03.6	6
				Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	A/04.6	6
				Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	A/05.6	6
				Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	A/06.6	6
				В	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных	6

		материалов	Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	В/02.6	6
			Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6
			Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов	В/04.6	6
			Аналитическое и документационное сопровождение внедрения наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	В/05.6	6
			Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований	В/06.6	6

40.001 Специалист по патентоведению	В	Аналитическое сопровождение процесса создания РИД и СИ (в отрасли экономики)	6	Проведение комплексных патентно-информационных исследований	В/01.6	6
				Подготовка к проведению исследований на патентную чистоту объекта ИС	В/02.6	6
				Исследование патентной чистоты объекта ИС	В/03.6	6
				Разработка аналитических материалов по динамике и тенденциям этапов жизненного цикла РИД	В/04.6	6
				Организация и обеспечение мер по выявлению РИД и СИ в процессе осуществления деятельности организации	В/05.6	6
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	А	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	6	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	А/01.6	6
				Управление разработкой технической документации проектных работ	А/02.6	6
				Осуществление работ по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	А/03.6	6
	В	Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	6	Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	В/01.6	6
				Управление ресурсами соответствующего структурного подразделения организации	В/02.6	6

				Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	В/03.6	6
40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	С	Управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса	6	Выявление причин брака в производстве продукции и разработка рекомендаций по его предупреждению	С/01.6	6
				Организация работ по предотвращению выпуска бракованной продукции	С/02.6	6
				Разработка новых методик технического контроля качества продукции	С/03.6	6
40.011 Специалист по научно- исследовательским и опытно- конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6	6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытноконструкторских	С/02.6	6

				работ		
40.060 Специалист по сертификации продукции	В	Организация проведения работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) организации	6	Организация работ по подтверждению соответствия продукции (работ и услуг) и систем управления качеством	В/01.6	6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

Дисциплина «Экологическая химия» входит в Блок 2, к дисциплинам по выбору и изучается в 5-м семестре. Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин профессионального цикла ОПОП: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Химические основы биологических процессов», а также дисциплины вариативной части дисциплин по выбору «Коллоидная химия». Дисциплина «Экологическая химия» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Экологическая химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Экологическая химия»	Семестр
Б1.В.08	Биология с основами экологии	1
Б1.О.04	Неорганическая химия	2,3
Б1.О.05	Аналитическая химия	4,5

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Экологическая химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Экологическая химия»	Семестр

Б1.О.06	Органическая химия	6,7
Б1.О.07	Физическая химия	6,7
Б1.В.12	Химические основы биологических процессов	7
Б1.О.16	Высокомолекулярные соединения	8
Б1.В.ДВ.03.01	Коллоидная химия	8

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные теоретические представления химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах;
- сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах;
- сущность экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на окружающую среду и пути их преодоления.

Уметь:

- решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое;
- прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды их воздействие на экосистемы;

Владеть:

- методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК – 8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;</p> <p>УК – 8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;</p> <p>УК- 8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>	<p>Знать: правила поведения при ЧС различного характера; анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Уметь: оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов, рекомендовать меры по снижению риска.</p> <p>Владеть: приемами оказания первой помощи и методы защиты в условиях ЧС.</p>
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1. Понимает принципы современной химической технологии, основы нанохимических технологий, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.2. Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессио-</p>	<p>Знать: стандартные программные продукты; инструментальные и прикладные программные системы в области химии.</p> <p>Уметь: использовать современные ИТ-технологии (технологии обработки данных, текстовой, графической, числовой информации, сетевые, мультимедиа и т.д.) для получения, хранения, обработки и представления</p>

		<p>нальной деятельности для химико-технологических производств;</p> <p>ОПК-5.3. Знает основные тенденции развития современных информационных технологий, основы информационной безопасности; методы применения информации из различных источников для решения профессиональных задач.</p>	<p>информации при решении задач в профессиональной области, с соблюдением политики информационной безопасности; осуществлять выбор вида компьютерных технологий, инструментальных средств для обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов средствами компьютерной техники.</p> <p>- использовать стандартные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с компьютером как средством управления информацией; современными компьютерными технологиями и программным обеспечением ПК для решения поставленной задачи; подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний;</p> <p>- навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; навыками использования стандартных программных продуктов для решения профессиональных задач</p>
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения			
ПК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать: основные положения и методы экономических наук: направления развития России и мира на современном этапе, представлять конкретные факты глобализации мирового экономического пространства и понимать региональные и

		<p>УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые рынки</p>	<p>глобальные интересы России; основы экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности. Уметь: использовать знания основ экономики при решении социальных и профессиональных задач; анализировать экономически значимые проблемы и процессы. Владеть: основными методами экономических наук для анализа и решения социальных и профессиональных проблем и процессов; пониманием взаимосвязи между открытиями и научными умозаключениями на их основе; правилами принятия экономически ответственных решений в различных жизненных ситуациях, профессиональной и общественной деятельности; практическими навыками применения полученных знаний при разборе реальных ситуаций.</p>
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	68	68
Лекции	36	36
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

5.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самост. работу			Форма текущего контроля успеваемости.
			Лекции	Практич. работы	СРС	
1	Введение	5	2	4	2	Тестирование
2	Химическая эволюция геосфер Земли	5	6	4	6	Тестирование
3	Физико-химические процессы в атмосфере	5	6	8	8	Контрольная работа №1.
4	Химические процессы в гидросфере	5	6	8	8	Контрольная работа №2.
5	Химические процессы в почвенном слое	5	6	4	8	Подготовка рефератов
6	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	5	6	4	6	Подготовка рефератов
7	Заключение.		4	-	2	Тестирование
Итого:			36	32	40	

5.2. Содержание дисциплины «Экологическая химия»

1. Введение

Предмет экологической химии. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.

2. Химическая эволюция геосфер Земли

Распространенность химических элементов в окружающей среде. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот кислорода, фотосинтез. Круговорот азота. Круговорот фосфора и серы. Водородный цикл. Макро и - микро элементы. Металлы жизни.

3. Физико-химические процессы в атмосфере

Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона. Физико-химические процессы в тропосфере. Превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота. Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.

4. Химические процессы в гидросфере

Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и pH раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный

кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита. Равновесная растворимость силикатных пород. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.

Океан. Эстуарии. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.

5. Химические процессы в почвенном слое

Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.

Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.

Кислые почвы. Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.

6. Миграция и трансформация примесей в биосфере

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.

Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения pH и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.

7. Заключение

Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса используются методы ИТ: применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ.

Материалы лекций представляются в интерактивной форме.

При проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.

Реализуется технология самообучения студентов с использованием электронных форм дистанционного обучения.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 2 часов и 2 часа практических занятий в пятом семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
2. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г. Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1994. – 400 с.
3. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А. Сметанников Ю.В. и др. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. – М.: Мир, 2002. – 368 с.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Введение	2	собеседование, тестовый контроль
2.	Химическая эволюция геосфер Земли	6	собеседование, тестовый контроль
3.	Физико-химические процессы в атмосфере	8	Собеседование, тестовый контроль
4.	Химические процессы в гидросфере	8	Собеседование, тестовый контроль
5.	Химические процессы в почвенном слое	8	собеседование, тестовый контроль

6.	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	6	собеседование, тестовый контроль
7.	Заключение.	2	собеседование, тестовый контроль

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования

1. Общая характеристика строения и состава атмосферы.
2. Устойчивость атмосферы.
3. Атмосферные примеси: источники, среднее время пребывания в атмосфере.
4. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере. Роль температурных инверсий.
5. Механизмы седиментации веществ из атмосферы, влияние размеров частиц на время пребывания в атмосфере.
6. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.
7. Озон в стратосфере. Нулевой цикл. Экологические функции озонового слоя.
8. Озоноразрушающие вещества. Хлорный, азотный, водородный циклы.
9. Свободные радикалы в атмосфере: образование, роль в тропосферных процессах.
10. Окисление метана в тропосфере.
11. Фотохимический смог.
12. Образование озона в тропосфере. Влияние содержания оксидов азота.
13. Соединения азота в тропосфере.
14. Соединения серы в тропосфере.
15. Антропогенное загрязнение атмосферы. Локальные и глобальные проблемы.
16. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод.
17. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.
18. Состав природных вод, основные компоненты.
19. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости.
20. Классификация природных вод по преобладающим катионам и анионам.
21. Геохимическая классификация природных вод.
22. Классификация природных вод по величине общей минерализации
23. Равновесия в системе $H_2O - CO_2$. Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.
24. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.
25. Щелочность природных вод. Буферность по отношению к закислению.
26. Процессы закисления водоемов.
27. Растворимые формы алюминия в природных водах, зависимость концентраций от pH.
28. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
29. Анаэробное разложение органического вещества.
30. Редокс-буферность природных вод.
31. Температурная стратификация в озерах.
32. Эвтрофикация водоемов.
33. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
34. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.
35. Окислительно-восстановительные условия в океане

36. Механизмы процессов химического выветривания.
37. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
38. Виды почвенной кислотности.
39. Органическое вещество почв.
40. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

Тематика рефератов

1. Пестициды и их влияние на окружающую среду
2. Органические загрязнители водной среды
3. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека
4. Почва: особенности состава и процессы в ней
5. Химические процессы в атмосфере
6. Озоновый экран: разрушение и возможности его восстановления
7. Роль воды и ее качества в жизни человека
8. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика
9. Биосферные заповедники
10. Состояние вод и почв [Ростовской области](#)
11. Методы очистки мирового океана от нефти и нефтепродуктов
12. Экологические проблемы энергетики
13. Водные ресурсы России и их экологическое состояние
14. Твердые бытовые отходы: захоронение и утилизация
15. Особенности захоронения и переработки радиоактивных отходов
16. Польза и вред минеральных удобрений
17. Роль химии в загрязнении окружающей среды и ее очистке
18. Альтернативные способы получения энергии

Критерии оценивания реферата

Оценка **«отлично»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Примерные варианты тестовых заданий

Тест 1

- **Химический экологический фактор характеризует:**

- А) качественный и количественный химический состав среды обитания
- Б) количественный химический состав среды обитания
- В) качественный химический состав среды обитания.

- **Существование живого организма невозможно при:**

- А) недостатке жизненно необходимого элемента в среде обитания в доступной для организма форме
- Б) недостатке или избытке жизненно необходимого элемента в среде обитания в доступной для организма форме
- В) избытке жизненно необходимого элемента в среде обитания в доступной для организма форме.

- **Содержание макроэлементов превышает :**

- А) 0,05; Б) 10; В) 50 % массы организма человека.

- **К макроэлементам первой категории относятся:**

- А) кальций, хлор, железо Б) фосфор, марганец, натрий
- В) ванадий, марганец, барий.

- **При превышении нормы вызывают токсическое действие:**

- А) кадмий, бериллий, мышьяк, свинец, ртуть
- Б) кадмий, бериллий, железо, магний, ртуть
- В) олово, золото, калий, азот, свинец.

Тест 2

- **Токсичность однотипных соединений элементов возрастает в ряду:**

- А) Li, Cs, Rb, K, Na Б) Li, Na, K, Cs, Rb В) Li, Na, K, Rb, Cs

- **Токсическое действие алюминия связано с:**

- А) влиянием на метаболизм фосфора и фосфорсодержащих соединений
- Б) антагонизмом к калию
- В) увеличением активности ферментов.

- **При попадании в организм цианидов натрия или калия отравление происходит за счет:**

- А) прекращения внутриклеточного окисления
- Б) интенсификации внутриклеточного окисления
- В) интенсификации внеклеточного окисления.

- **Основа токсического действия свинца:**

- А) образование стабильных комплексов (Pb^{2+}) с карбонильными и фосфатными группами белков и нуклеиновых кислот;
- Б) образование нерастворимых гидроксосоединений свинца;
- В) образованием серосодержащих соединений.

- Биологическое значение элементов уменьшается в ряду:

- А) Cu – Ag – Au Б) Ag – Au – Cu В) Au – Ag – Cu

Тема 3

- К основным экологическим проблемам относят:

- А) рост населения на планете, урбанизацию, химизацию, эрозию почв, разрушение озонового слоя;
- Б) изменение климата и исчезновение части флоры и фауны;
- В) распространение инфекционных болезней и уменьшение исчерпаемых ресурсов.

- К основным источникам загрязнения атмосферы в России является:

- А) транспорт, энергетика и промышленность;
- Б) Выбросы промышленных предприятий и автотранспорт;
- В) выбросы газообразных органических веществ.

- К химическим показателям качества воды относят:

- А) жесткость, окисляемость, коли-индекс;
- Б) жесткость, окисляемость, сухой остаток;
- В) жесткость, окисляемость, взвешенные вещества.

Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических

	вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примерные задачи для контрольной работы

- Объяснить на основе анализа процессов сгорания топлива различных видов и используя данные таблицы 1, почему выбросы загрязняющих веществ автомобилями, работающими на дизельном топливе или газе, меньше, чем на работающих на бензине

Таблица 1 Состав и количество (т/сут) загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух автотранспортом, работающим на топливе разных видов

Основные загрязняющие компоненты	Бензин	Дизтопливо	Газ
Монооксид углерода	2147,2	100	121,9
Углеводороды	390,4	44	27,7
Оксиды азота	122,0	28	13,9
Итого, т	2959,6	172	163,5

- Рассчитать суточный объем кислорода, расходуемый на окисление выхлопных газов топлива разных видов, считая, что выхлопные газы состоят из формальдегида (30 %), фенола (30 %) и бенз(а)пирена (40 %).

- Предложите способы очистки сточной воды от бензола (фенола) до уровня ПДК (написать уравнения реакций).

- Рассчитать массу окислителя, необходимую для окисления 1 м³ воды с концентрацией гидрохинона 8 мг/л.

- Предложить способы очистки сточных вод от содержащегося нитробензола, привести необходимые реакции. Ответ аргументировать.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Вопросы для контроля на зачете

- Химический экологический фактор
- Нормативные показатели, принятые для характеристики загрязнителей природной среды
- Биогенные микро - и макроэлементы
- Стадии миграции загрязнений
- Характеристика особо токсичных s-элементов
- Характеристика особо токсичных p-элементов
- Меры по защите здоровья человека от свинца, воздействие свинца на организм человека
- Роль селена в жизни человека
- Механизм влияния сильнейших органических ядов на организм человека
- Токсичные свойства предельный и непредельных альдегидов
- Токсическое действие спиртов
- Экологические свойства карбоновых кислот
- Причины раздражающего действия сложных эфиров
- Химические реакции образования силикатов, алюмосиликатов кальция и магния
- Основные компоненты почв
- Химические процессы в литосфере
- Эрозия и засоление почв
- Особенности химических процессов в биосфере
- Этапы пути от технократической цивилизации к ноосфере

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература:

а) основная:

1. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
2. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г. Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1994. – 400 с.
3. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А. Сметанников Ю.В. и др. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
4. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 2005, 558 с..
5. Исидоров В.А. Экологическая химия. СПб.: Химия, 2001. – 287 с.
6. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. – 237 с.
7. Трифонова Т.А., Гришина Е.П., Мищенко Н.В. Химия окружающей среды. Практикум. Изд-во ВлГУ, 1996. – 48 с.
8. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб. пособие. Изд-во ВлГУ. Ч. I – 2006 г. – 67 с., ч. II – 2009 г. – 60 с.

б) дополнительная:

1. Будыко М.И. Эволюция биосферы Л.: Гидрометеиздат, 1984.
2. Драйвер Дж. Геохимия природных вод. М. Мир, 1985.
3. Израэль Ю.А. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеиздат, 1983.
4. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. М. Мир, 1982.
5. Химия окружающей среды / под ред. Д.О.М. Бокриса. М.: Химия, 1982.
6. Геохимия окружающей среды/ Саев Ю.Е. и др. М.: Недра, 1990.
7. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель, 1999.
8. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.

9.2. Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>

7. ChemSoft 2004

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm

Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1) Контрольные тесты.
- 2) Варианты заданий для контрольных работ.
- 3) Тематика рефератов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экологическая химия» направлена на формирование компетенций: УК-8, ОПК-5, ПК-9..

Промежуточная аттестация предполагает зачет.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен 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 быть выполнены также аккуратно, 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 обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся 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).

Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01. Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» июля 2017г. № 671.

Программу составила:

Старший преподаватель кафедры химии А.Я.Евлоева
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры химии
Протокол № 9 от «20» июня 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета
Протокол № 10 от «21» июня 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
Протокол № 10 от «29» июня 2022г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой