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

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ Кодзоева Ф.Д.
«22» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: «Физическая химия»

Программа подготовки: академическая магистратура

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

МАГАС
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Охрана окружающей среды» являются:

- ознакомление магистрантов с концептуальными основами химии окружающей среды как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли;
- формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Охрана окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору и является альтернативной дисциплине «Техногенные системы и экологический риск»; изучается в 1 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, экологической химии, физики и математики.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Охрана окружающей среды» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Техногенные системы и экологический риск»	Семестр
Б1.В.01	Современные проблемы физической химии	3
Б1.В.02	История и методология химии	3

В результате освоения дисциплины магистрант 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 атмосфере;

- 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:

а) **универсальных (УК)** – УК-2;

б) **общепрофессиональных (ОПК)** - ОПК-4;

в) **профессиональных (ПК)** - ПК-2.

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Охрана окружающей среды», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	1
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	1
ПК-2	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук	1

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	**Всего часов**	**1 семестр**
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия	48	48
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа студентов (СРС)	24	24

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

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№	**Раздел Дисциплины**	**Семес тр**		**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)**	**Формы текущего контроля**

п/п				Лекции	Практические занятия	Сам. работа				успеваемости *(по неделям семестра)*, Форма промежуточного контроля
1	Введение Физико-химическая эволюция геосфер Земли	1		4	4	4				
2	Физико-химические процессы в атмосфере	1		6	6	6				Тест №1 К.р. № 1
3	Химические процессы в гидросфере	1		6	6	6				Тест №2 К.р. № 2
4	Химические процессы в почвенном слое	1		4	4	4				Тест №3 К.р. № 3
5.	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Заключение.	1		4	4	4				Защита рефератов
	Итого:			**24**	**24**	**24**				зачет

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Знать: основные жизненного цикла научного проекта в области химии	**Уметь:** планировать необходимые ресурсы (временные, ситуационные) с учетом их заменяемости	**Владеть:** методикой формулирования цели и задач обоснования актуальности, значимости, ожидае-мых результатов и возможных сферы их применения
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		
Знать: основные требования к представлению научной информации	**Уметь:** подготовить доклад и презентацию по теме собственной работы	**Владеть:** навыками оформления результатов своей работы в виде устного доклада

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы		
Знать: патентно-информационные базы данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	**Уметь:** проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	**Владеть:** навыками анализа и обобщения результатов поиска специализированной информации и патентно-информационных базах по современным нанотехнологиям и наноматериалам

Содержание дисциплины «Охрана окружающей среды»

1. Введение

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

2. Химическая эволюция геосфер Земли

Геохимическая история планеты. Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.

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 . Нулевой цикл. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Реакции гомологов метана. Алкены. Реакции озонирования. Бензол и его гомологи. Альдегиды и кетоны. 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. Растворимость гиббсита и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Диаграммы pE –pH для системы Fe – O – H_2O – S – CO_2.

Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез. Процессы дыхания и разложения. Температурный профиль пресноводных водоемов. Редокс-буферность. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.

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 почвеной 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 на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные

контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

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

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. В ведение 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.

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

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

№№ п/п	*Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение*	*Кол-во часов*	*Формы работы*
1.	Введение Физико-химическая эволюция геосфер Земли	4	собеседование
2.	Физико-химические процессы в атмосфере	6	собеседование
3.	Химические процессы в гидросфере	6	собеседование

4.	Химические процессы в почвенном слое	4	собеседование
5.	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Заключение.	4	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования:

Раздел: Введение

1. Понятие охраны окружающей среды.
2. Предмет и объекты охраны окружающей среды.
3. Структура охраны окружающей среды как учебной дисциплины.
4. Связь охраны окружающей среды с другими науками.
5. Различные составляющие охраны окружающей среды как междисциплинарной области знаний.
6. Методы охраны окружающей среды.
7. Методы контроля и управления в области охраны окружающей среды.

Раздел: Охрана атмосферы

1. Атмосфера как часть природной среды.
2. Естественные и искусственные источники загрязнения атмосферы.
3. Последствия загрязнения атмосферы.
4. Меры по охране атмосферы от загрязнений.
5. Основные компоненты и загрязнители атмосферы.

Раздел: Охрана недр

1. Основные пути рационального использования и охраны недр.
2. Право собственности на недра.
3. Понятие и виды права пользования недрами.
4. Возникновение и прекращение права природопользования.
5. Порядок разрешения споров по вопросам пользования недрами.
6. Правовая охрана недр, ответственность за нарушения законодательства.

Раздел: Охрана вод

1. Понятие и сущность правовой охраны вод.
2. Правовое регулирование водопользования.
3. Общая характеристика права водопользования.
4. Права и обязанности водопользователей.
5. Ответственность водопользователей за нарушение законодательства об охране вод.
6. Общие требования к охране вод (водных объектов).
7. Охрана водных объектов от загрязнения и засорения отходами производства и потребления, сточными водами.

8. Отведение в водные объекты отходов производства и потребления.

9. Охрана поверхности водосборов и ледяного покрова водных объектов.

10. Загрязнение и засорение поверхности водосборов и ледяного покрова водных объектов отходами производства и потребления.

11. Охрана подземных вод.

Раздел: Охрана и рациональное использование земель

1. Структура земельного фонда РФ и качественное состояние земель.
2. Эффективность использования и охрана земельных ресурсов.
3. Проблема повышения эффективности использования земель.
4. Основные экологические проблемы землепользования.
5. Состояние, необходимость и направления совершенствования земельного законодательства.
6. Состояние земельного законодательства и необходимость его совершенствования.
7. Структура и характеристика основных положений проекта федерального закона «О почвах».

Пути повышения эффективного использования земель и улучшение их охраны.

Раздел: Охрана биоты

1. Сохранение ресурсов биоразнообразия.
2. Оценка качества биоресурсов.
3. Правовые основы использования биоресурсов в России.
4. Лицензирование и выделение квот на изъятие биоресурсов.
5. Экономическое стимулирование охраны ресурсов биоты.
6. Государственные системы охраны природы.
7. Международное регулирование охраны природы.

Раздел: Охрана и рациональное использование животного мира

1. Роль животных в круговороте веществ в природе и жизни человека.
2. Воздействие человека на животных.
3. Причины вымирания животных.
4. Охрана редких и вымирающих видов.
5. Охрана промысловых видов животных, птиц и рыб.
6. Правовая охрана животного мира.

Раздел: Информационные методы в охране окружающей среды

1. Формирование информации о качестве компонентов окружающей среды.
2. Представление о Единой государственной системе экологического мониторинга.
3. Экологический учет.
4. Представление о кадастрах природных ресурсов.
5. Первичный учет и государственная статистическая отчетность в области охраны окружающей среды на предприятиях.
6. Геоинформационные системы экологической направленности.
7. Современные программные средства для учета, анализа, моделирования и отображения качества окружающей среды.
8. Информирование как эффективный метод регулирования качества окружающей среды.

9. Зеленая отчетность предприятий и корпораций.
10. Экологическое аудирование.

Примеры заданий контрольных работ:

Задание контрольной работы №1
(раздел «Химические процессы в атмосфере»)

Вариант № 1

1. Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?
2. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?
3. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?
4. Какие продукты получаются в результате окисления метана? Напишите суммарное уравнение реакции.
5. Какими процессами определяется изменение концентрации серной кислоты, образующейся при окислении диоксила серы в воздухе?

Задание контрольной работы №2
(раздел «Химические процессы в гидросфере»)

1. Содержание анионов галогенов в морской воде (млн $^{-1}$)составляет

Cl^-	Br^-	F^-	I^-
20000	68	1,4	0,06

Определить значение хлорности в промилле.

2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?

3. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?

4. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?

5. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?

6. Представьте в виде формулы Курлова средний состав дождевой воды

Состав речной воды (млн$^{-1}$):

Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-
5,8	3,4	20	2,1	3,5	12	5,7

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

Примеры тестовых заданий

(раздел «Химические процессы в почвенном слое»)

Вопрос 1

Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:2:2
4. 1:1:2

Вопрос 2

К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

1. Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, NH_4^{+},Na^{+}
2. Al^{3+}, Cu^{2+}, K^{+}, NH_4^{+},Na^{+}
3. Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+},Fe^{3+}, Zn^{2+}
4. Ca^{2+}, Ba^{2+}, K^{+}, Al^{3+},Na^{+}

Вопрос 3

Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

1. известняка
2. гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ

Вопрос 4

Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:

1. обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
2. проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
3. обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
4. обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

Вопрос 5

Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия
3. катионов алюминия и водорода
4. всех почвенных катионов

Вопрос 6

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

1. возрастает при увеличении кислотности
2. не зависит от кислотности
3. увеличивается при уменьшении кислотности
4. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 7

Почвенный воздух обогощен по составу:

5. оксидом углерода (II)
6. оксидом азота (II)
7. оксидом углерода (IV)
8. кислородом

Вопрос 8

Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

1. NaOH, KOH
2. Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$
3. растворимых соединений алюминия
4. растворимых соединений железа

Вопрос 9

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

5. возрастает при увеличении кислотности
6. не зависит от кислотности
7. увеличивается при уменьшении кислотности
8. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 10

Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

1. количеством карбонатов
2. количеством обменных катионов
3. содержанием органического вещества
4. значением окислительно-восстановительного потенциала

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 темы рефератов

1. Природные и антропогенные факторы, определяющие химический состав поверхностных вод суши.
2. Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения.
3. Химический круговорот компонентов вод Мирового океана.
4. Химические превращения органических веществ в атмосфере.
5. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата.
6. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде.
7. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
8. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере.
9. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.
10. Источники химического загрязнения окружающей среды.
11. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
12. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля состояния объектов окружающей среды.
13. Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах.
14. Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв.
15. Гумусовые кислоты, их состав и свойства.
16. Биогенные элементы в почвенных процессах.
17. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
18. Тяжелые металлы в природных водах.
19. Буферность почв к внешним химическим воздействиям.
20. Ионный обмен и адсорбция ионов почвой.

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 ссылался 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.

Вопросы, выносимые на зачет

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. Поглотительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
38. Виды почвенной кислотности.
39. Органическое вещество почв.
40. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

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. В ведение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1994. – 400 с.
3. 7Тарасова 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.: Гидрометеоиздат, 1984.

2. Дривер Дж. Геохимия природных вод. М.Мир, 1985.
3. Израэль Ю.А. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеоиздат, 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/ Сает Ю.Е. и др. М.: Недра,1990.
7. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрея, 1999.
8. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.

9.2. Интернет-ресурсы:

http://fizrast.ru/sitemap.html
http://www.don-agro.ru
http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/
http://www.agroxxi.ru/ (РГБ)
http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека
http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека
http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ruЭлектронная библиотека Российской государственной библиотеки

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 магистранты 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 «Информио»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеющаяся материально-техническая база университета обеспечивает качественное проведение теоретических и практических занятий:

- проведение лекций - аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- аудиторию для семинарских занятий;
- проекционное оборудование и компьютер.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Охрана окружающей среды»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Охрана окружающей среды»» в соответствии с учебным планом изучается в 1-ом семестре. Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и практическими занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и практические занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Рабочая программа дисциплины «Охрана окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01.Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «13» июля 2017 г. № 655 .

Программу составил:

к.п.н., профессор кафедры химии Саламов А.М.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от « 21 » июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

_____ / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от « 23 » июня 2021 г.

Председатель учебно-методического совета

_____ / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол заседания № 10 от « 30 » июня 2021 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

_____ Хашагульгов Ш.Б. /

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

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