

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

**Кафедра химии**

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

\_\_\_\_\_ 2018 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 2018 г.

Составители рабочей программы

профессор, к.п.н. А.М. Саламов /Саламов А.М./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «21» апреля 2018 г.

/Заведующий кафедрой

З.Х. Султыгова / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 4 от «28» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

А.М. Плиева / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

Ш.Б. Хашагульгов / Хашагульгов Ш.Б. /

## 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 «Техногенные системы и экологический риск» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Охрана окружающей среды»	Семестр
Б1.В.ДВ.2	Экологическая химия	2
Б1.В.ОД.1	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 и 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) общекультурных (ОК) – ОК-2;**
- б) общепрофессиональных (ОПК) - ОПК-3;**
- в) профессиональных (ПК) - ПК-2, ПК-6.**

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
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	1
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	1
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	1
ПК-6	Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	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	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38

**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

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), Форма промежуточ ного контроля
				Ле к ции	Практич еские занятия	Сам. работ а			
1	Введение Физико-химическая эволюция геосфер Земли	8	1-3	2	2	6			
2	Физико-химические процессы в атмосфере	8	5-8	2	2	8			Тест №1 К.р. № 1
3	Химические процессы в гидросфере	8	9-12	4	4	8			Тест №2 К.р. № 2
4	Химические процессы в почвенном слое	8	13-15	4	4	8			Тест №3 К.р. № 3
5.	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Заключение.	8	16-18	4	4	8			Защита рефератов
	<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>38</b>			зачет

Таблица 5.2.

## Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ОК-2 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</i>		
<b>Знать:</b> различные способы построения механизмов физико-химических процессов; структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды.	<b>Уметь:</b> использовать современные аналитические и численные методы для интерпретации механизмов физико-химических процессов; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования, имеющегося аппаратного обеспечения или создания новых методик, в том числе и нестандартных; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений.	<b>Владеть:</b> навыками выбора методов анализа и исследования в химии.
<i>ОПК-3 Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</i>		
<b>Знать:</b> принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению.	<b>Уметь:</b> реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	<b>Владеть:</b> нормами техники безопасности в химических лабораториях и технологических условиях.
<i>ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</i>		
<b>Знать:</b> теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации).	<b>Уметь:</b> работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации).	<b>Владеть:</b> теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных.
<i>ПК-6 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</i>		
<b>Знать:</b> приемы решения проблем, а именно - принципы управления интеллектуальной собственностью на предприятии;	<b>Уметь:</b> определять и анализировать проблемы, в том числе проблемы, возникающие в результате облучения веществ и	<b>Владеть:</b> навыками формулирования научной проблемы, темы, цели, задач, представления результатов НИР в формах отчетов,

целостное представление о роли химии в развитии общества.	материалов, планировать стратегию их решения; разработать стратегию патентной политики предприятия.	презентаций, публикаций.
---	---	--------------------------

### 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 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 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. 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.

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов 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**

<i>№№ п/п</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение Физико-химическая эволюция геосфер Земли	6	собеседование
2.	Физико-химические процессы в атмосфере	8	собеседование
3.	Химические процессы в гидросфере	8	собеседование
4.	Химические процессы в почвенном слое	8	собеседование
5.	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Заключение.	8	собеседование

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

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 литература**

1. Будыко М.И. Эволюция биосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
2. Дривер 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 / Саэт Ю.Е. и др. М.: Недра, 1990.
7. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрей, 1999.
8. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.

### **в ) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](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

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Необходимый для реализации ОПОП подготовки специалиста перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- лекционную аудиторию;

Имеющаяся материальная база обеспечивает:

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