

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Экологическая химия

Направление подготовки (специальность) 05.03.06 Экология и природопользова-
ние

Профиль подготовки (специализация) Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются:

- формирование у студентов понимания вопросов взаимоотношения современного технизированного общества и окружающей среды, функционирования биосферы в условиях все усиливающегося антропогенного давления, методов анализа природных объектов, контроля качества окружающей среды и места химии в экологической науке;
- изучение качественного и количественного состава антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека и механизмов химических превращений веществ в окружающей среде.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая химия» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Химия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплины
ПК-2	Программа среднего (общего) образования

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплины
ПК-2	Источники загрязнения среды обитания, Геохимия окружающей среды, Промышленная экология

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-2 владением методами отбора проб и проведения и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирование баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Этап 1: знать методы физического, химического и физико-химического количественного анализа веществ.	Этап 1: уметь подобрать методы анализа для проведения исследований	Этап 1: владеть техникой работы с лабораторным оборудованием и приборами физико-химического анализа.
	Этап 2: знать способы обработки данных результатов, полученных в результате проведенного анализа	Этап 2: уметь проводить исследования с помощью приборов физико-химического анализа и лабораторного оборудования.	Этап 2: владеть методикой сбора данных и обработки результатов анализа.

4.Объем дисциплины

Объем дисциплины «Экологическая химия» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 2	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18	-	18	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18	-
3	Практические занятия (ПЗ)	14	-	14	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	14	-	14
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	8	-	8
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	18	-	18
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	16	-	16
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	52	56	52	56

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Экохимические процессы и проблемы атмосферы	2	6	6	6	-	-	х	2	6	6	х	ПК-2
1.1.	Тема 1 Введение. Основные понятия и проблемы экологии.	2	2	2	-	-	-	х	-	1	1	х	ПК-2
1.2.	Тема 2 Основные экологические факторы	2	-	-	2	-	-	х	-	1	1	х	ПК-2
1.3.	Тема 3 Структура атмосферы и химические реакции в ней.	2	2	2	2	-	-	х	-	1	2	х	ПК-2
1.4.	Тема 4 Загрязнение воздуха	2	2	2	2	-	-	х	2	3	2	х	ПК-2
2.	Раздел 2 Экохимические процессы и проблемы гидросферы	2	4	4	4	-	-	х	2	3	4	х	ПК-2
2.1.	Тема 5 Гидросфера. Вода. Экохимические процессы в природной воде.	2	2	2	2	-	-	х	-	-	2	х	ПК-2
2.2.	Тема 6 Загрязнение водоемов. Очистка и самоочистка воды. Охрана водоемов	2	2	2	2	-	-	х	2	3	2	х	ПК-2
3.	Раздел 3 Экохимические процессы и проблемы педосферы	2	4	4	2	-	-	х	2	2	4	х	ПК-2
3.1	Тема 7 Физико-химические основы плодородия	2	2	2	2	-	-	х	2	-	2		ПК-2
3.2.	Тема 8 Загрязнение почвы и ее сохранность	2	2	2	-	-	-	х	-	2	2	х	ПК-2
4.	Раздел 4 Экохимические проблемы биосферы	2	4	4	2	-	-	х	2	7	2	х	ПК-2
4.1.	Тема 9 Происхождение биосферы. Экологическая роль биосферы.	2	2	2	2	-		х	-	3	1	х	ПК-2
4.2.	Тема 10 Действие химических факторов на организм	2	2	2	-	-	-	х	2	4	1	х	ПК-2
5.	Контактная работа	х	18	18	14	-	-		-	-	-	2	х
6.	Самостоятельная работа	х	-	-	-	-	-	14	8	18	16	-	х
7.	Объем дисциплины в семестре	х	18	18	14	-	-	14	8	18	16	2	х
8.	Всего по дисциплине	х	18	18	14	-	-	14	8	18	16	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение. Основные понятия и проблемы экологии	2
Л-2	Структура атмосферы и химические реакции в ней	2
Л-3	Загрязнение воздуха	2
Л-4	Гидросфера. Вода. Экохимические процессы в природной воде	2
Л-5	Загрязнение водоемов. Очистка и самоочистка воды. Охрана водоемов.	2
Л-6	Физико-химические основы плодородия	2
Л-7	Загрязнение почвы и ее сохранность	2
Л-8	Происхождение биосферы. Экологическая роль биосферы	2
Л-9	Действие химических факторов на организм	2
Итого по дисциплине		Σ18

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Экохимические процессы в атмосфере	2
ЛР-2	Основные экохимические проблемы атмосферы. Причины их возникновения.	2
ЛР-3	Определение карбонатной жесткости воды	2
ЛР-4	Определение общей жесткости воды	2
ЛР-5	Определение хлорид-ионов в питьевой воде методом Мора.	2
ЛР-6	Определение содержания ионов железа в почвенной вытяжке	2
ЛР-7	Определение физико-химических свойств почвы	2
ЛР-8	Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков	2
ЛР-9	Биологические методы анализа	2
Итого по дисциплине		Σ18

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Основные экологические факторы	2
ПЗ-2	Основные экологические факторы	2
ПЗ-3	Источники загрязнения атмосферы и методы определения загрязнителей.	2
ПЗ-4	Гидросфера. Вода. Экохимические процессы в природной воде.	2
ПЗ-5	Загрязнение водоемов. Очистка и самоочистка воды. Охрана водоемов.	2
ПЗ-6	Экохимические процессы в лито- и педосфере	2
ПЗ-7	Экохимические процессы в биосфере	2
Итого по дисциплине		Σ14

5.2.4 – Темы семинарских занятий – не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов

1. Физические методы анализа в экологии.
2. Физико-химические методы анализа в экологии.
3. Химические методы анализа в экологии.

4. Титриметрический анализ воды.
5. Атомно-эмиссионный метод анализа и его использование в экологии.
6. Молекулярно-абсорбционный метод анализа.
7. Атомно-абсорбционный метод анализа и его использование в санитарно-гигиенических исследованиях.
8. Фотометрический метод анализа в экологии.
9. Хроматографические методы анализа.
10. Радиометрические методы анализа.
11. Качественный и количественный анализ состава почвы.
12. Физические методы очистки воздуха от поллютантов.
13. Физико-химические методы очистки воздуха от поллютантов.
14. Химические методы очистки воздуха от поллютантов.
15. Физические методы очистки почвы от поллютантов.
16. Физико-химические методы очистки почвы от поллютантов.
17. Химические методы очистки почвы от поллютантов.
18. Физические методы очистки воды от поллютантов.
19. Физико-химические методы очистки воды от поллютантов.
20. Химические методы очистки воды от поллютантов.
21. Источники химического загрязнения биосферы.
22. Промышленные источники химического загрязнения биосферы.
23. Сельское хозяйство, как источник химического загрязнения биосферы.
24. Общие закономерности распределения химических загрязняющих веществ в биосфере.
25. Основные виды химических загрязняющих веществ.
26. Характеристика соединений серы, как загрязняющих веществ.
27. Тяжелые металлы, как основные поллютанты.
28. Ароматические соединения, источники загрязнения и токсическое действие.
29. Нефть и нефтепродукты. Влияние на экосистемы.
30. Детергенты в природных водах.
31. Пестициды в биосфере.
32. Радиоактивные отходы и выбросы.
33. Виды влияний загрязнений на окружающую среду.
34. Устойчивость природных систем.
35. Техногенные потоки веществ в биогеоценозах.
36. Миграция химических элементов в почвенном профиле.
37. Влияние газопылевых выбросов на растительность.
38. Общие экологические последствия промышленного загрязнения биогеоценозов.
39. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека.
40. Влияние ксенобиотиков на растительность. Фитотоксичность.
41. Предельно допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы.
42. Мониторинг биогеоценозов.
43. Экологические проблемы Оренбуржья.
44. Шестивалентный хром, как приоритетный ксенобиотик Оренбургского региона.
45. Очистка сточных вод ОГПЗ.
46. Хлорирование питьевой воды и экологические проблемы данного способа обеззараживания.
47. Диоксины, как мощнейшие ксенобиотики.
48. Проблема нитратов в кормлении сельскохозяйственных животных.
49. Способы утилизации отходов.
50. Безотходные технологии.

5.2.7 Темы эссе – не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. ИДЗ-1 Расчет коэффициентов обогащения коэффициентов аэрозольной концентрации металлов в снеговой воде по экспериментальным данным. Хроматографический анализ воздуха на содержание CO₂, CO, O₃ (теоретические исследования).
2. ИДЗ-2 Расчет основных показателей качества воды по экспериментальным данным. Определение качества питьевой воды.
3. ИДЗ-3 Расчет уровней засоления и загрязненности почв по экспериментальным данным. Определение в водной вытяжке почвы нитратов и нитритов.
4. ИДЗ-4 Аналитические реакции на важнейшие биогены и поллютанты

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Введение. Основные понятия и проблемы экологии	Экосистемы. Обмен в них.	1
2.	Основные экологические факторы	Экологическая химия и проблема охраны окружающей среды	1
3.	Структура атмосферы и химические реакции в ней.	Озонный защитный слой.	1
4.	Загрязнение воздуха	Проблема кислотных дождей	1
		Способы очистки газовых выбросов.	1
		Определение загрязняющих веществ в воздухе.	1
5	Загрязнение водоемов. Очистка и самоочистка воды. Охрана водоемов.	Методы очистки сточных вод.	1
		Процессы самоочищения водных экосистем.	1
		Определение загрязняющих веществ в воде.	1
6	Загрязнение почвы и ее сохранность	Определение загрязняющих веществ в почве	1
		Определение загрязняющих веществ в сельхозпродуктах.	1
7	Происхождение биосферы. Экологическая роль биосферы.	Биогеохимические циклы.	1
		Экологическая химия и энергетика.	1
		Безотходные технологии	1
8	Действие химических факторов на организм	Лучевая болезнь растений и животных. Признаки ее проявления.	1
		Мониторинг окружающей среды.	1
		Антропогенные воздействия на окружающую среду.	1
		Токсическое действие загрязняющих веществ	1
Итого по дисциплине			Σ18

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Семенов И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Семенов И.Н., Перфилова И.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.— 656 с.— ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Исидоров В.А. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Исидоров. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 304 с. — 978-5-93808-273-1. — ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;
- методические материалы по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- методические рекомендации по подготовке реферата/эссе.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Offis
2. JoliTest(TestEditor, TestRUN,)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.xumik.ru
2. www.rucont.ru
3. www.eLibrary.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Экохимические процессы в атмосфере	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-2	Основные экохимические проблемы атмосферы. Причины их возникновения.			
ЛР-3	Определение карбонатной жесткости воды			
ЛР-4	Определение общей жесткости воды			
ЛР-5	Определение хлорид-ионов в питьевой воде методом Мора.			
ЛР-6	Определение содержания ионов железа в почвенной вытяжке			
ЛР-7	Определение физико-химических свойств почвы			
ЛР-8	Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков			
ЛР-9	Биологические методы анализа			

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Разработала: _____

Н.Ю. Ростова