

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.4.2 Химия окружающей среды»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биомедицина*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.2 Химия окружающей среды» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 2022 г.

Декан строительного-технологического факультета  
наименование кафедры подпись  расшифровка подписи И.В. Завьялова

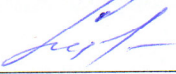
Исполнители:  
Ст.преподаватель должность  подпись расшифровка подписи Е.В. Криволапова

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР личная подпись  расшифровка подписи М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
06.03.01 Биология код наименование личная подпись  расшифровка подписи А.Н. Егоров

Уполномоченный по качеству факультета личная подпись  расшифровка подписи М.А.Щебланова

© Криволапова Е.В., 2022  
© Криволапова Е.В.БГТИ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

ознакомление студентов с основными процессами миграции и трансформации химических соединений, протекающими в окружающей среде, в объеме, полезном при использовании их в практической работе и принятии решений.

### Задачи:

1) сформировать у студентов представление об истории химических элементов на планете, об их распространенности в окружающей среде, о наиболее общих закономерностях химических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере;

2) познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции и физико-химическими условиями нахождения химических элементов в окружающей среде;

3) показать значение химии окружающей среды как естественнонаучной базы для решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для разработки и совершенствования методов мониторинга и защиты окружающей среды от загрязнений.

4) научить применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Химия, Б1.Д.В.3 Основы рационального природопользования, Б1.Д.В.9 Биологически активные вещества, Б1.Д.В.17 Аналитическая химия, Б1.Д.В.18 Физическая и коллоидная химия, Б1.Д.В.20 Урбоэкология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК*-4-В-1 Использует методы работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методы оценки биологической и экологической безопасности производств ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности	<b>Знать:</b> - цели, задачи химии окружающей среды, значение и роль химии в становлении экологии и решении ее задач всех уровнях современного экологического анализа; - причины контрастности распространенности химических элементов в окружающей среде; - наиболее общие закономерности химических процессов в окружающей среде;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- типы жизнедеятельности организмов в различных физико-химических условиях нахождения химических элементов в окружающей среде;</p> <p>- фундаментальные закономерности и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре;</p> <p>- нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>  оперировать знаниями о совокупном действии абиотических и биотических факторов на формирование химического состава геосфер, показателей состояния природной среды на региональном уровне;</p> <p>- Использовать нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>  - основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области экологической химии при мониторинге влияния факторов среды на биодоступность химических соединений, в т.ч. опасных для живых организмов;</p> <p>- методами работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической безопасности производств</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>72,5</b> +	<b>72,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Химический состав биосферы	14	2	-	2	10
2	Физико-химические процессы в атмосфере, литосфере, гидросфере	16	2	-	2	12
3	Миграция химических элементов	16	2	-	2	12
4	Действие химических факторов на организмы	18	4	-	2	12
5	Защита биосферы от химического загрязнения	18	4	-	2	12
6	Методы анализа объектов окружающей среды	26	4	-	6	16
	Итого:	108	18	-	16	74
	Всего:	108	18	-	16	74

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Химический состав биосферы.** Предмет и задачи химии окружающей среды. Эколого-геохимические методы изучения и оценки окружающей среды. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы.

**Раздел № 2. Физико-химические процессы в атмосфере, литосфере, гидросфере.** Физико-химические процессы в атмосфере. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере. Смоги. Радиоактивное загрязнение биосферы. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект». Физико-химические процессы в литосфере. Процессы выветривания. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв. Окислительно-восстановительные режимы. Гумификация. Химическое загрязнение почв. Физикохимические процессы в гидросфере. Пресные воды подземной гидросферы. Химия

пресных поверхностных вод. Химия воды и режимы выветривания. Растворенные твёрдые вещества пресных вод. Биологические процессы. Питательные вещества и эвтрофикация. Кислотные осадки. Процессы в дельтах и эстуариях. Океаны.

**Раздел № 3. Миграция химических элементов.** Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов. Географический и биотический перенос. Биогеохимические циклы. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде. Изменения веществ во времени. Пространственные изменения. Распространение в окружающей среде. Перенос между различными средами. Перенос почва-воздух, вода-воздух, почва-вода. поступление и накопление в живых организмах. Геохимические барьеры. Круговороты макро- и микроэлементов.

**Раздел № 4. Действие химических факторов на организмы.** Хемомедиаторы и их классификация. Общие закономерности действия поллютантов на живые организмы. Виды токсического действия поллютантов. Токсичность загрязняющих веществ, основные критерии оценки токсичности. Виды экологических нормативов. Классы опасности химических веществ. Поллютанты в быту.

**Раздел № 5. Защита биосферы от химического загрязнения.** Основные химические загрязнители биосферы. Источники загрязнения. Санитарнозащитные зоны. Методы очистки атмосферных выбросов. Системы очистки сточных вод. Утилизация и складирование твёрдых отходов. Методы вторичного использования отходов.

**Раздел № 6. Методы анализа объектов окружающей среды.** Правила отбора проб атмосферного воздуха. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов. Правила отбора проб почвы. Водная, солевая и кислотная вытяжки из почвы. Правила подготовки растительных образцов к анализу. Качественный анализ природных объектов. Химические методы анализа объектов окружающей среды. Физико-химические методы анализа и их использование для изучения объектов окружающей среды.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение органолептических показателей качества воды. Цветность и мутность воды	2
2	2	Оценка физических свойств почвы (механический состав, влажность, цвет, водопроницаемость).	2
3	3	Оценка степени опасности химического загрязнения почвы (нитраты, сульфаты).	2
4	4	Определение кислотности и щелочности почв.	2
5	4	Биотестирование природных и сточных вод двумя методами	2
6	6	Контроль качества атмосферного воздуха по NOx с использованием сорбционных трубок	2
7	6	Экспресс-метод определения загрязняющих веществ в воздухе.	2
8	6	Наблюдение за изменением качества почвы в местах размещения отходов	2
		Итого:	16

### 4.4 Курсовая работа (6 семестр)

1. Анализ сточных вод
2. Анализ табачной продукции.
3. Анализ выхлопных газов.
4. Анализ лекарственных средств.
5. Анализ загрязненности городов.
6. Электрохимические методы определения тяжелых металлов.
7. Автоматизированные методы анализа объектов окружающей среды.

8. Сенсорные методы анализа объектов окружающей среды.
9. Методы определения следовых количеств веществ.
10. Методы идентификации ядов.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

- Андруз, Дж. Введение в химию окружающей среды [Текст] : пер. с англ. / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз . - М. : Мир, 1999. - 271 с. : ил... - Библиогр.: с. 260 - ISBN 5-03-003289-4. - ISBN 0-6
- Введение в химию окружающей среды: пер. с английского; под ред. академ. Г.А. Заварзиной. - М. : Мир, 1999. - 271с. : ил. - ISBN 5-03-003289-4. 32-03854-3.
- Вартанов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : учебник / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкурятник. – Москва : Горная книга, 2009. – 640 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69812> (дата обращения: 26.05.2021). – ISBN 978-5-98672-188-0.

### **5.2 Дополнительная литература**

- Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений : [16+] / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова. – Москва : Логос, 2011. – 215 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028> (дата обращения: 26.05.2021). – ISBN 978-5-98704-574-9.
- Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения окружающей среды [Текст] : учебник / А.Н. Голицын. - М. : Оникс, 2008. - 336 с : ил. - Библиогр.: 331-332. - ISBN 978--5-488-00994-3
- Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения окружающей среды [Текст] : учебник / А.Н. Голицын . - М. : Оникс, 2007. - 336 с : ил.. - Библиогр.: 331-332. - ISBN 978--5-488-00994-3.
- Фёдорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. - Москва : ВЛАДОС, 2001. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 277-280 - ISBN 5-691-00309-7

### **5.3 Периодические издания**

Химия и жизнь: журнал. - Москва, : Издательство научно-популярной литературы "Химия и жизнь"

### **5.4 Интернет-ресурсы**

- <http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека. Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
- <http://www.chem.msu.ru/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии сайта «Chemnet». Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
- <http://www.greenchemistry.ru/> - Научно-образовательный Центр «Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия» - раздел Учебные материалы. Режим доступа: <http://www.greenchemistry.ru/index.htm/>
- <http://www.en.edu.ru/> - Химия. Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/3>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- 2 Microsoft Office 2007 (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.).
- 3 <http://n-t.ru/ri/ps> Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии
- 4 <http://www.chemport.ru> Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы
- 5 <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 6 <http://rscf.ru/ru> - Российский научный фонд (РНФ).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория лекционного типа, оснащенные следующим оборудованием: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные следующим оборудованием: комплекты ученической мебели; компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: шкаф вытяжной; шкаф для хранения химических реактивов; шкаф для хранения лабораторной посуды; шкаф для хранения ядовитых веществ, концентрированных кислот, ЛВВ; раздаточный материал; штативы для пробирок, спиртовки, штативы для проведения опытов; лабораторная посуда (пробирки, колбы различной ёмкости, цилиндры различной ёмкости, бюретки, колбы Бунзена, колбы круглодонные, колбы Вюрца, стаканы химические, воронки, фарфоровые ложечки, железные ложечки, фарфоровые чашечки); лотки для раздачи реактивов и химической посуды; пипетки мерные; эксикатор; баня водяная; баня песчаная; весы технические с разновесами; весы электронные; весы аналитические; термометры; прибор для электролиза; аквадистиллятор АДЭа- 4 СЗМО; вискозиметр; электрическая плитка; газоанализатор портативный ПГА -200; рН-метр рН-150МИ; комплекты ученической мебели; рабочее место преподавателя; учебно-наглядные пособия; средства пожаротушения, аптечка для оказания первой помощи.

Помещение для самостоятельной работы. Аудитории оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Компьютерный класс. Аудитория оснащена следующим оборудованием: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.