Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Токсикология окружающей среды»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.8 Токсикология окружающей среды*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра безопасности жизнедеятельности
наименование кафедры

протокол № 8 от "6" 04 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра безопасности жизнедеятельности А.И. Байтелова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор Т.И. Бурцева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность А.Л. Воробьев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
М.Ю. Гарицкая
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Бурцева Т.И., 2026
© ОГУ, 2026

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – формирование у обучающихся углубленных знаний в области токсикологии окружающей среды, токсикококинетики и токсикодинамики.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить актуальные проблемы токсикологии окружающей среды;
- ознакомиться с основными видами токсических веществ антропогенного и естественного происхождения.
- изучить классификацию экотоксикантов и содержание основных понятий токсикологии окружающей среды;
- изучить поведение химических веществ в объектах окружающей среды и в трофических цепях, и механизмами токсичности, позволяющими оценить токсическое поражение на уровне организмов, популяцийи экосистем.
- изучить рефлекторное и резорбтивное действие токсических веществ, и избирательное действие на организм;
- оценить степень опасности для человека химических веществ основных классов и состояние биохимического гомеостаза в условиях их воздействия на организм.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Химия, Б1.Д.Б.27 Основы токсикологии, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.7.1 Основы химической и биологической безопасности, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

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*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК*-1-В-3 Владеет навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента, в том числе, способен формулировать выводы, полученные в результате экспериментальных исследований	**Знать:** -источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде; -основные классы токсичных веществ; -механизмы поступления токсичных веществ в организмы; - влияние факторов среды и свойств организма на степень токсичного эффекта; -адаптацию организма к воздействию; -основы токсикометрии итоксикологического нормирования. **Уметь:** - оперировать знаниями о поведении химических веществ в объектах окружающей среды и в трофических цепях, о влиянии на экологическую токсичность свойств организмов и не химических стрессоров -выявлять путь предотвращения воздействия токсиканта; **Владеть:** - навыками идентификации основных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		опасностей среды обитания человека, оценивать риск их реализации; - владеть методами планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента, в том числе, способен формулировать выводы, полученные в результате экспериментальных исследований - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности.
ПК*-9 Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека	ПК*-9-В-1 Знает характер взаимодействия организма человека с опасностями, с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энеогетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов ПК*-9-В-2 Умеет проводить измерения уровней опасностей , обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации ПК*-9-В-3 Владеет навыками установления нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	**Знать:** – токсические эффекты на уровне популяции; – изменения в экосистемах под действием токсикантов. **Уметь:** – идентифицировать токсичные вещества, их формы в живых организмах, экосистемах; – оценивать качество природных сред по показателям экотоксикологического мониторинга; – прогнозировать поведение и трансформацию поллютантов в окружающей среде; – предвидеть эффект воздействия поллютантов для количественной и интегрированной оценки их воздействия на окружающую среду **Владеть:** методами определения параметров токсичности химических веществ.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка индивидуального творческого задания;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* *-подготовка докладов-презентаций;* *-изучение разделов курса в системе электронного обучения.*	**108,75**	**108,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ЛР	
1	Введение. Основные понятия токсикологии окружающей среды.		2	4	20
2	Поведение токсикантов в окружающей среде		2	4	26
3	Механизмы действия токсикантов на организмы и влияние факторов среды на токсический эффект.		6	4	34
4	Экотоксикометрия. Биотестирование и биоиндикация.		4	2	20
5	Основные классы токсических веществ.		4	2	10
	Итого:	144	18	16	110
	Всего:	144	18	16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Введение. Основные понятия токсикологии окружающей среды. Формирование индустриальной интоксикации окружающей среды. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде. Понятия токсичность, механизм токсического действия, биодоступность. Цели и задачи токсикологии окружающей среды. Гигиенические (эпидемиологические) подходы, научные и законодательные задачи токсикологии окружающей среды. Ксенобиотический профиль среды обитания. Разница в понятиях экополлютант и экотоксикант. Целенаправленные эмиссии токсических веществ, аварии и др.

№ 2. Поведение токсикантов в окружающей среде (экотоксикокинетика). Поведение токсикантов в окружающей среде. Биодеградация. Биологическое концентрирование. Видовая чувствительность. Толерантность. Адаптация организмов, популяций, сообществ к действию токсикантов. Популяции и сообщества как объекты воздействия токсикантов. Общая схема реализации токсического действия. Превращения токсических веществ в окружающей среде. Критерии экотоксикокинетики (персистентность, мобильность, трансформация, метаболизм, биоаккумуляция). Пути поступления токсических веществ в организмы. Связь канцерогенности с химической структурой. Факторы, влияющие на биоаккумуляцию. Распределение и депонирование веществ в организме.

№ 3. Механизмы действия токсикантов на организмы и влияние факторов среды на токсический эффект. Деформация межвидовых отношений. Острая и хроническая токсичность, дозы и концентрации. Экотоксическая опасность и риск. Примеры крупных аварий и экологических катастроф. Хроническая экотоксичность как основная проблема экотоксикологии. Отсроченные эффекты и качество потомства. Механизмы экотоксичности. Распространение токсикантов в окружающей среде (ОС). Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию токсикантов. Синергизм и антагонизм. Токсические эффекты при совместном действии факторов среды. Массовые заболевания неясной этиологии. Адаптация и резистентность в экотоксикологии. Изменчивость особей и появление несбалансированных фенотипов как адаптивная реакция популяций на токсическое воздействие. Резистентность 2-го типа у насекомых на воздействие пестицидов. Сверхрезистентость.

№4. Экотоксикометрия. Биотестирование и биоиндикация. Экспозиционная и абсорбированная дозы. Смертельный и несмертельные эффекты. Быстро- и медленнодействующие яды. Острая токсичность и кривая доза-эффект: ЛД(К)16, ЛД(К)50, ЛД(К)84. Хроническая токсичность (коэффициент опасности): порог хронического токсического действия. Эффекты сверхмалых доз суперэкотоксикантов. Проблема экстраполяции токсикометрических данных. Характеристики лабораторного, полулабораторного (мезокосм) и полевого яруса испытаний. Методы определения токсикантов в почве. Знакомство с методиками отбора почвенных проб и постановкой опытов. Биоиндикация токсикантов в почве. Регламентированное содержание токсикантов. Экологическое и гигиеническое нормирование. ПДК – основной гигиенический норматив.

Временные санитарно-гигиенические характеристики. Методы определения токсикантов в воде. Знакомство с методиками отбора проб воды и постановкой опытов. Биоиндикация токсикантов в воде. Методы определения загрязнения воздуха. Знакомство с методиками (физические и биологические).

Тема 5. Основные классы токсических веществ. Политропность действия ядов и основные классы токсических веществ. Вещества раздражающего действия. Нейротропные яды. Синдромы вегето-сосудистой дистонии и астено-вегетативный. Яды крови и сердечно-сосудистой системы. Симптом мертвого пальца. Гепатотропные яды. Почечные яды и яды, поражающие репродуктивную функцию. Характеристика экотоксикантов, опасных для человека. Токсичность тяжелых металлов (кадмия, ртути, свинца). Токсичность радионуклидов, нефтей и нефтепродуктов. Токсичность полициклических ароматических углеводородов. Особенность молекулярного строения бенз(а)пирена и его канцерогенность. Токсичность полигалогенированных ароматических углеводородов (дибензофураны, дибензодиоксинами и бифенилы). Вьетнамская экологическая катастрофа. Хлоракне. Токсичность хлорированных бензолов. Поздняя кожная порфирия. Сельско-хозяйственная и бытовая токсикология. Принципы классификаций пестицидов. Гербициды. Хлорфенолы. Феноксиуксусные кислоты как агонисты ауксинов. Дефолианты и десиканты. Гербициды и изменение вкуса ядовитых растений. Гербициды и эрозия почв. Хлорогранические пестициды: бифенил ДДТ, избирательная токсичность в отношении насекомых, побочные эффекты и механизм токсического действия. Пиретрины. Ингибиторы холинэстераз. Ртуть-, медь-содержащие органические пестициды. Госрегистрация пестицидов. Лекарства.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Токсикометрическая оценка биологической активности токсикантов.	2
2	1	Определение класс опасности химического вещества и установление зависимости опасности химических веществ.	2
3	2	Экстраполяция результатов исследований на организм человека.	2
4	2	Характеристика специальных форм токсического процесса.	2
5	3	Характеристика закономерностей взаимодействия токсических веществ в организме человека (Токсикокинетика).	2
6	3	Характеристика механизмов токсического действия вредных веществ в организме человека (Токсикодинамика).	2
7	4	Изучение путей поступления токсических веществ в организм человека.	2
8	5	Изучение механизмов выведения токсических веществ из организма человека.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Токсикологическая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. В. Сальникова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 229 с. : ил. - Библиогр.: с. 212-216.-Прил.:с. 217-228. -ISBN978-5-4417-0100-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Келина, Н. Ю. Токсикология в таблицах и схемах [Текст] : [учеб. пособие] / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. - М. : Феникс, 2006. - 144 с. - Библиогр.: с. 137-140. - ISBN 5-222-07985-6.
2. Баширов, В. Д. Промышленная токсикология [Текст] : курс лекций: учебное пособие / В. Д. Баширов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 85 с. - Библиогр.: с. 82-84. - ISBN 978-5-4417-0061-0.
3. Каган, Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов [Текст] : [монография] / Ю. С. Каган. - М. : Медицина, 1977. - 296 с. - Библиогр.: с. 279-294.

4. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Комплект] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060108.65 "Фармация", по дисциплине "Токсикологическая химия" / под ред. Р. У. Хабриева, Н. И. Калетиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 728-732. - Предм. указ.: с. 733-747. - ISBN 978-5-9704-1537-5.
5. Плетенева, Т. В. Токсикологическая химия [Текст] : практикум / Т. В. Плетенева. - М. : Эксмо, 2008. - 526 с. : ил. - (Медицинское образование). - Прил.: с. 413-524. - ISBN 978-5-699-26668-5.

5.3 Периодические издания

1. Экология производства : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2022. - N 1-12.
2. Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (http://e.lanbook.com/);
- университетская библиотека онлайн (https://biblioclub.ru/)

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсом интернет –веб-браузер Яндекс Https:yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://grant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные лаборатории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключеной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.