Минобрнауки России

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

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.10.2 Экологическая токсикология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная биология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.10.2 Экологическая токсикология*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения
наименование кафедры

протокол № 8 от "19" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биологии и почвоведения _____ Л.В. Галактионова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ М.А. Булгакова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Л.В. Галактионова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикмиссирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Булгакова М.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование и закрепление системного подхода при получении теоретических и практические знаний в области экологической токсикологии как одной из отраслей токсикологии.

Задачи:

- формирование системы понятий экологической токсикологии и ее роли в системе сельскохозяйственных наук;
- владение современными методами и средствами определения токсикантов в объектах окружающей среды, продукции животноводства, а также анализа и систематизации научных данных;
- сформировать у аспирантов отчётливое понимание механизмов воздействия химикатов на организм и экосистему в целом; обсудить главные проблемы современной экотоксикологии;
- рассмотреть прикладные аспекты экотоксикологии - оценка и управление риском, биологические методы контроля.

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.24 Экология, Б1.Д.В.9 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*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	ПК*-3-В-1 Способен применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации ПК*-3-В-2 Способен применять на практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды ПК*-3-В-4 Использует современные методы исследования и	**Знать:** основы составления и написания научно-технических отчетов; возможности методов математического моделирования, как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок. **Уметь:** пользоваться аналитическими картами; осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов. **Владеть:** навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства; навыками эффективного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	применяет их для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии	применения информационных ресурсов в учебной и научной деятельностях; методами математического моделирования для решения прикладных и теоретических профессиональных задач; навыками написания научно-технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования, аналитических карт и пояснительных записок.
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биологическую и экологическую безопасность производств	ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности	**Знать:** классификацию и характеристику основных методов биологических и экологических исследований; особенности проведения полевых и лабораторных исследований; особенности организации и технику безопасности методов биологических и экологических исследований; **Уметь:** выбирать тот или иной организм в качестве объекта для получения целевого продукта или для проведения биотестирования; анализировать достижения современной биологии для решения производственных задач; осуществлять информационный поиск новых методических приемов, используемых в биологии; **Владеть:** методологическими основами современных биологических, экологических фундаментальных и прикладных исследований; навыками практической работы с растениями, животными и микроорганизмами, используя данные об их строении и обменных процессах; навыками использования достижений современной биологии, экологии и других смежных наук для решения задач оценки биологической и экологической безопасности производств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**75,75**	**75,75**
Вид итогового контроля (дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Характеристика токсических веществ. Критерии и концепции оценки токсичности вещества	44	6	10	4	24
2	Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды.	48	6	12	6	24
3	Гигиеническое регламентирование химических веществ. Биологические методы контроля. Биоиндикция и биотестирование.	50	6	12	6	28
	Итого:	144	18	34	16	76
	Всего:	144	18	34	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины.

Экологическая токсикология. Предмет и объекты. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды. Основные понятия экологической токсикологии: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик. Ксенобиотический профиль среды. Токсикант. Проблема определения яда. Основные токсикометрические характеристики. Превращения токсичных веществ в окружающей среде. Абиотическая и биотическая трансформация. Концентрация и доза яда. Пороги физиологического и токсикологического действия. Летальная концентрация, доза. Зона острого, хронического, специфического действия токсиканта. Кумуляция токсиканта, коэффициент кумуляции. ПДК. ПДД. Токсичность и опасность ядов. Классификация ядов по степени токсичности и опасности. «Коэффициенты запаса».

Раздел 2. Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды.

Источники загрязнения и основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ. Источники загрязнения окружающей среды: природные и антропогенные. Пути, формы и объемы поступления веществ в биосферу. Классификация источников антропогенного

загрязнения. Токсикологическая характеристика неорганических веществ. Токсикологическая характеристика органических веществ. Основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах. Основные классы токсичных веществ. Основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ: тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк, медь, никель, кобальт, цинк, олово, алюминий, селен и др.); диоксины и их производные; стойкие органические загрязнители и хлорорганические пестициды; нитраты и нитросоединения, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения. Токсины бактериальные, микотоксины, токсины растительные (алкалоиды и гликозиды), токсины змей, пауков и др. Их токсикологическая характеристика.

Раздел 3. Гигиеническое регламентирование химических веществ. Биологические методы контроля состояния экосистем. Биоиндикация и биотестирование.

Обязательная токсикологическая оценка и гигиеническое регламентирование всех химических веществ, обращающихся в народном хозяйстве в соответствии с государственным законодательством РФ. Гигиеническое регламентирование как выполнение стандартного набора обязательных требований с целью обеспечения безопасного для здоровья человека производства или применения товарной продукции. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна. Биоиндикация в пресноводных и морских экосистемах Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Биотестирование и биоиндикация сред обитания.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Мониторинг природной среды.	2
2	1	Характеристика токсических веществ. Критерии и концепции оценки токсичности вещества. Токсикологическая оценка технологических процессов.	2
3	2	Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Промышленные загрязнители окружающей среды. Хлорорганические экотоксиканты.	2
4	2	Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Изучение воздействия токсикантов на организм человека.	2
5	2	Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды. Полихлорированные бифенилы, диоксины. Полиароматические углеводороды. Тяжелые металлы.	2
6	3	Гигиеническое регламентирование химических веществ. Яды, классы их опасности. Антидоты-противоядия, механизмы действия противоядий.	2
7	3	Токсикологическое нормирование. Государственная регламентация охраны окружающей среды.	2
8	3	Биологические методы контроля. Биоиндикция и биотестирование. Определение основных токсикологических параметров при действии солей тяжелых металлов на прорастание семян.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Мониторинг природной среды.	4
2	1	Характеристика токсических веществ. Критерии и концепции оценки токсичности вещества. Токсикологическая оценка технологических процессов.	6
3	2	Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Промышленные загрязнители окружающей среды. Хлорорганические экотоксиканты.	4
4	2	Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Изучение воздействия токсикантов на организм человека.	4
5	2	Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды. Полихлорированные бифенилы, диоксины. Полиароматические углеводороды. Тяжелые металлы.	4
6	3	Гигиеническое регламентирование химических веществ. Яды, классы их опасности. Антидоты-противоядия, механизмы действия противоядий.	4
7	3	Токсикологическое нормирование. Государственная регламентация охраны окружающей среды.	4
8	3	Биологические методы контроля. Биоиндикция и биотестирование. Определение основных токсикологических параметров при действии солей тяжелых металлов на прорастание семян.	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Реховская, Е. О. Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах : учебное пособие : [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333 (дата обращения: 27.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3038-5. – Текст : электронный.

2. Нагибина, И. Ю. Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды : учебное пособие : [16+] / И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 148 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682317 (дата обращения: 27.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3072-9. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : практикум : [16+] / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 135 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955 (дата обращения: 27.04.2026). – Библиогр.: с. 122-128. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
3. Экология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

2. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

3. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами 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://garant.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

Учебные аудитории для проведения занятий 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. Основные приборы: РН-метр иономер ИПЛ-101аквадистиллятор электрический ДЭ-4 ТЗМОИ, анализатор вольтамперометрический (полярограф) АКВ-07МК, баня водяная электрическая, баня термостатирующая шестиместная, весы 610Г/1МГ прецизионные OHAUS EP613C, весы JW-1 НВП300 Г, дозатор 1 - кан. колор термо электрон, измеритель влажности многофункциональный игольчатый ТК100, измеритель плотности почвы ВАЙЛ Сойл (Wile Soil), колориметр фотоэлектрический КФК-3-01 с набором кювет, комплект сит для почвы, концентратомер КН-2М, микроскоп "МИКРОМЕД-1", спектрофотометр 3-01 (ЗОМЗ), стерилизатор воздушный ГП-80, термостат суховоздушный ТСВЛ-80, центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01, центрифуга РС-6 рефрижераторная, шкаф вытяжной НВ-1200 ШВ-У, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ мод.2002, эксперт-рН (базовый, без электродов), концентратомер КН-2М и др.

К рабочей программе прилагаются:

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