

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра Экологии

Рег. № ЭкР77п.03-53

«17» 08 2016г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной
медицины и биотехнологии
Новик Яна Викторовна



ФГОС 2020 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.13 Биотестирование и методы полевых исследований

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Экология и рациональное природопользование

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 6

Факультет: ИВМиБ

Очная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зач.ед/часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	6
В том числе,		
Контактная работа	40	6
Занятия лекционного типа	12	
Занятия семинарского типа	28	
Самостоятельная работа, всего	68	6
В том числе:		
Контрольная работа / реферат / РГР	К	6
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	6

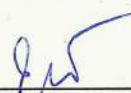
Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 года № 920.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н.

(должность)


подпись

Тян Е.А.

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Биотестирование и методы полевых исследований* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1. Способен к участию в научных исследованиях живой природы в целях охраны природы и в хозяйственных целях с использованием биологических методов.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен к участию в научных исследованиях живой природы в целях охраны природы и в хозяйственных целях с использованием биологических методов	ИПК-1.1 Применяет современные методы получения, обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	знать: - основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ, пути их миграции, трансформации и накопления в живых организмах и экосистемах. уметь: - работать с объектами живой (организмами растений и животных и их популяциями, природными сообществами) и неживой природы (вода, почва, воздух). владеть: - методами оценки воздействий токсических загрязнителей на природную среду и иметь представление о принципах организации экологических экспертиз территорий, производств и технологических проектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Биотестирование и методы полевых исследований* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *Экология животных, Охрана окружающей среды, Прикладная экология и Популяционная экология* и является основой для последующего изучения дисциплины *Утилизация и переработка отходов производства и потребления* и основой для подготовки к сдаче государственного экзамена, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения:

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Сем. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Биологический и экологический мониторинг. Классификация индикаторных признаков. Биоиндикация и биотестирование	2		2	4	ПК-1
2.	Основные понятия биоиндикации. Формы, уровни и виды биоиндикации. Индикаторы. Экологические основы биоиндикации. Критерии выбора индикаторов	2	4	3	9	ПК-1
3.	Основные понятия биотестирования. Принципы и возможности биотестирования. Биологи-	2	4	4	10	ПК-1

	ческие тест-системы и тест-организмы. Устойчивость организмов при биотестировании. Токсикологические биотесты					
4.	Биоиндикация экологического состояния окружающей среды. Виды загрязнений воздуха, почвы и водных экосистем	1	4	4	9	ПК-1
5.	Биоиндикация загрязнений воздуха	1	4	4	9	ПК-1
6.	Полевые и лабораторные методы исследования воды. Биоиндикация фауны и индикация состояния водных систем	1	4	4	9	ПК-1
7.	Биоиндикация состояния почв. Экологические исследования фитоценозов	1	4	4	9	ПК-1
8.	Эколого-фаунистические исследования	2	4	4	10	ПК-1
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	12	28	68	108	

Учебная деятельность состоит из лекций и семинарских занятий, самостоятельной и контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Биологический и экологический мониторинг. Классификация индикаторных признаков. Биоиндикация и биотестирование.

Биологический и экологический мониторинг. Классификация индикаторных признаков. Задачи, решаемые с помощью биоиндикации и биотестирования. Формы, уровни и виды биоиндикации. Индикаторы. Экологические основы биоиндикации. Критерии выбора индикаторов. История биотестирования. Общие принципы использования тест-объектов, понятие о лабораторной культуре, задачи и приемы биотестирования, уровни биотестирования, область применения.

Тема 2. Основные понятия биоиндикации. Формы, уровни и виды биоиндикации. Индикаторы. Экологические основы биоиндикации. Критерии выбора индикаторов.

Биоиндикация, биоиндикаторы, типы биоиндикационных реакций организмов. Формы биоиндикации. Антропогенные факторы, вызывающие стресс у биологических систем. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. Биохимические и физиологические реакции растений на антропогенные стрессоры. Воздействие антропогенных стрессоров на морфологическую структуру растений. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.

Тема 3. Основные понятия биотестирования. Принципы и возможности биотестирования. Биологические тест-системы и тест-организмы. Устойчивость организмов при биотестировании. Токсикологические биотесты

Принцип методики биотестирования. Характеристика тест-объекта. Условия проведения биотестирования. Процедура биотестирования. Эксперименты по установлению острого токсического действия. Эксперименты по установлению хронического токсического действия. Обработка, оценка и оформление результатов. Контроль погрешности методики токсикологического анализа.

Тема 4. Биоиндикация экологического состояния окружающей среды. Виды загрязнений воздуха, почвы и водных экосистем

Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна. Биоиндикация в пресноводных и морских экосистемах Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Биотестирование и биоиндикация.

Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биоматрификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Процессы детоксикации тяжелых металлов, хлорорганических, фосфорор-

ганических пестицидов и других химических токсикантов. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.

Тема 5. Биоиндикация загрязнений воздуха

Биоиндикация с использованием растений. Классификация растений-биоиндикаторов по норме реакции. Классификация морфологических изменений в ответ на действие поллютантов. Виды реакции на действие поллютантов: нарушения окраски листовой пластины, разнообразности ее некроза, увядание, дефолиация, морфологические изменения. Морфологические изменения на уровне органов и растения в целом; снижение репродуктивного потенциала.

Тема 6. Полевые и лабораторные методы исследования воды. Биоиндикация фауны и индикация состояния водных систем

Отбор, хранение, подготовка проб воды для биотестирования. Биоиндикация антропогенного загрязнения водоемов. Биологический контроль водоема методом сапробности. Биотестирование вод по гибели инфузорий, ракообразных, рыб и растений.

Тема 7. Биоиндикация состояния почв. Экологические исследования фитоценозов

Подготовка почвенных образцов к тестированию. Постановка серии опытов на модельных почвенных образцах. Биотестирование природных почв с использованием семян редиса. Биотестирование модельных образцов почв с добавкой загрязняющих веществ с использованием семян редиса и белой горчицы.

Полевые методы исследования: метод ключевых участков, метод трансект, метод профилирования, метод маршрутных исследований, метод эталонов, стационарный метод, трендовый метод, метод пробных площадок, бесплощадные методы, метод полигонов, метод плансекционный, метод укусов, метод фитомеров, метод ординации, метод градиентного анализа, метод экологических шкал и другие. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.

Тема 8. Эколого-фаунистические исследования

Информативные параметры биоиндикации организма животных. Чувствительность органов и систем организма к действию поллютантов. Особенности биоиндикации с использованием характеристик систем органов. Организменный уровень биоиндикации. Использование биосистем разного уровня сложности в биотестировании, биоиндикации, биомониторинге. Поведенческие реакции животных в качестве биоиндикаторов загрязнения среды обитания. Чувствительность стадий онтогенеза к средовым факторам. Критерии оценки влияния средовых факторов на этапы онтогенеза. Реакции беспозвоночных, используемые в биоиндикации.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Список основной литературы

✓ 1. Методы экологических исследований: учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/textbook_5c9dbff28444d1.25671097. – ISBN 978-5-16-018515-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126610>

✓ 2. Котелевцев, С.В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (ВО). – DOI 10.12737/6560. – ISBN 978-5-16-018787-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891624> (ЭБС ИНФРА-М).

4.2 Список дополнительной литературы

✓ 1. Стрельников, В.В. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 157 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1017995. – ISBN 978-5-16-015390-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1811409> (ЭБС ИНФРА-М).

✓ 2. Лузянин, С.Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: учебное пособие / С.Л. Лузянин, О.А. Неверова. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 135 с. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162581>

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Экологическое законодательство России	http://ecobez.narod.ru/ecolaw.html
2.	Российский химический журнал (Проблемы экотоксикологии)	http://www.chem.msu.su/rus/jvho/2004-2/welcome.html

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

Биотестирование и методы полевых исследований: методические указания для практических занятий и по выполнению самостоятельной и контрольной работы / составители: Е.А. Тяж, Г.А. Котомина; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос». – 2026. – 74 с.

4.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий):

1. Мультимедийные лекции.
2. Световые микроскопы для исследования инфузорий.
3. Культура одноклеточных инфузорий стилонихий (*STYLONYCHIA MYTILUS*), как тест-организмов для биотестирования.

Таблица 4 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5 – Перечень плакатов (по темам), карт, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Лекция	Мультимедийные лекции	
2.	Видео	Фильмы из цикла «Наука 2.0. Угрозы современного мира».	2 фильма

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
З-306 «Учебно-исследовательская лаборатория экологии и гигиены окружающей среды»	Лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной атте-	Проектор; экран проекционный; компьютер; колонки акустические; доска ученическая; учебно-лабораторный комплекс «Экология»; веб-камера с микрофоном; анемометр АП1М1; дозиметр ДБГ-06Т; анемометр ручной электронный АРЭ; аспиратор сильфонный АМ-5М; барометр-анероид

	станции	метеорологический; метеомерт МЭС-200А; термоанемометр ТКА-ПКМ-62; мебель учебная – 20 шт.
--	---------	---

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от « 25 » декабря 20 25 г. № 8 .

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от « 14 » января 20 26 г. № 1 .

Заведующий кафедрой Экологии

(должность)

подпись

Новиков Е.А.

ФИО

Председатель учебно-методической комиссии

(должность)

подпись

Араканцева Л.А.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «__» _____ 20__ г. №__.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методической комиссии

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «__» _____ 20__ г. №__.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методической комиссии

(должность)

подпись

ФИО