

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Биотестирование и биоиндикация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)		
Учебный план	05.03.06 Экология и природопользование		
Направленность (профиль)	Экотехнологии		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 4 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	26		
самостоятельная работа	38		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Чеснокова Т.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Лосева М.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Биотестирование и биоиндикация

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. N 894

составлена на основании учебного плана

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)

Зав. кафедрой Красильников И.В. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	- формирование у обучающихся знаний биологических основ экологии и природопользования, умений собирать и анализировать полевую информацию о состоянии природной среды;
Задачи:	– изучение свойств биоиндикаторов; – овладение основными методами сбора полевой информации о состоянии окружающей среды; – уметь применять различные методы анализа качества и состояния природной среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающийся должен: Знать: агрегатные состояния вещества, строение и функционирование экосистем, связи в системе :биосфера – ноосфера, химические свойства веществ, свойства растворов, растворимость различных веществ в воде, гомогенные и гетерогенные системы, равновесие в системах, уровни организации и функционирования живого. Уметь: описывать основные химические реакции между органическими и неорганическими соединениями, процессы превращения энергии в экосистемах; связи живого компонента в экосистемах, применять методы оценки качества природной среды. Владеть: методами оценки качества природной среды.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды, Экологический мониторинг

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	основные методы сбора информации о состоянии природной среды; свойства организмов – биоиндикаторов и правила выбора биоиндикатора; типы реакции живых организмов на загрязнение окружающей среды; методики биоиндикации и биотестирования;
Уметь:	собирать и анализировать полевую информацию о состоянии природной среды; оценивать качество воды, воздуха и почв различными методами, в т.ч. биоиндикационными; пользоваться основными методиками биоэкологического мониторинга и методами выбора подходящего индикатора;
Владеть:	основными методами зоофитоиндикации и индикации с использованием микроорганизмов; методами анализа и отбора биологических проб.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды			
/Лек/	4	1	
/СР/	4	2	
Раздел 2. Биоиндикация как альтернативный подход к оценке состояния окружающей среды			
/Лек/	4	1	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	4	
Раздел 3. Комплексный анализ окружающей среды			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	4	
Раздел 4. Группы организмов-индикаторов состояния окружающей среды			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	6	
Раздел 5. Различные группы животных как биоиндикаторы состояния среды			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	5	
Раздел 6. Почвенные организмы в биоиндикационных исследованиях			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	5	
Раздел 7. Особенности индикации в водной среде			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	1	
/СР/	4	6	
Раздел 8. Биоиндикация состояния растительного покрова			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	1	
/СР/	4	6	
/За/	4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии: 1) лекции с использованием методов проблемного изложения материала; 2) на практических занятиях для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются следующие методы активного обучения. При проведении занятий для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются методы активного обучения: • презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров; • мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала; • мозговой штурм: актуализация темы для участников, выяснить степень их информированности; • обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Развитие цивилизации и роль антропогенного фактора в нарушении функционирования природных экосистем.
 2. Основные подходы к оценке состояния окружающей среды (оценка по показателям качества окружающей среды).
 3. Понятие биоиндикация. Требования к организмам-биоиндикаторам.
 4. Основные принципы биоиндикации промышленных загрязнений.
 5. Основные принципы биоиндикации на урбанизированных территориях.
 6. Основные уровни биоиндикационных исследований
 7. Основные подходы к оценке допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.
 8. Научные основы мониторинга окружающей среды на региональном и глобальном уровнях. Опыт проведения комплексных биоиндикационных исследований.
 9. Специфика организации животных с позиции возможности использования их в качестве биологических индикаторов состояния окружающей среды.
 10. Адаптивные возможности животных, как индикаторов состояния окружающей среды.
 11. Физиологическая близость животных к человеку, как удобство экстраполяции результатов биологической индикации состояния окружающей среды.
 12. Почвенные беспозвоночные (мезофауна) биоиндикаторы промышленных загрязнений.
 13. Опыт применения методов биоиндикации с использованием мезофауны. Методические требования при использовании почвенных беспозвоночных в качестве индикаторов состояния окружающей среды.
 14. Основные направления биоиндикации водной среды. Биологическая индикация загрязнения водоемов.
 15. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов.
 16. Гидробиологический мониторинг.
 17. Специфика водной среды как объекта индикации. Нормативные показатели загрязнения воды и состояние гидробионтов.
 18. Основные группы организмов, применяемых для индикации состояния водных экосистем.
 19. Лишениндикация, ее значение. Достоинства и недостатки применения лишайников в качестве состояния окружающей среды.
- Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок. Специфика применения грибов в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

Темы рефератов

1. Биоиндикация городской среды
2. Биоиндикация в оценке состояния ландшафтов
3. Биоиндикация месторождений полезных ископаемых
4. Оценка состояния экосистем с помощью биоиндикаторов
5. Гидробиологический мониторинг водоемов Ивановской области
6. Особенности фитоиндикаторов
7. Особенности применения животных в качестве биоиндикаторов.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Мельцаев И.Г., Мурзин А.Ю., Сорокин А.Ф.	Экология-Среда обитания-Человек: монография, ,	Иваново, 2011,
Л1.2	Собгайда Н.А.	Методы контроля качества окружающей среды: учеб. пособие , ,	М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2017 ,
Л1.3	Поддубный А.В.	Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов : Учебное пособие, ,	Владивосток : ТИДОТ ДВГУ, 2002,
Л1.4	Мандра Ю.А.	Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования : монография / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут [и др.]. , ,	Ставрополь : СтГАУ, 2018. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система,
Л1.5	Лузянин С. Л.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. , ,	Кемерово : КеМГУ, 2020. . — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система,
Л1.6	Туровцев В.Д.	Биоиндикация: Учебное пособие / В.Д. Туровцев, В.С. Краснов. , ,	Тверь: Тверской гос. ун-т, 2005.,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
--	---------------------	------------------------------	-------------------

Л2.1	Переделский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е.	Экология: электронный учебник, ,	М.: КНОРУС, 2009,
Л2.2	Бибик Е. В.	Экология и рациональное природопользование : учебное пособие / Е. В. Бибик, Е. М. Лучникова, С. С. Онищенко. , ,	Кемерово : КемГУ, 2018. — ISBN 978-5-8353-2218-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система,
Л2.3	Волкова И.В.	Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения: учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин.	Москва: Издательство Юрайт, 2019,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	Экология производства: научно-практический портал, http://www.ecoindustry.ru/news/view/23064.html
7.3.2.2	Природа России: национальный портал , http://priroda.ru/
7.3.2.3	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/
7.3.2.4	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.5	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.6	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные ученической доской; комплектом учебной мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации. Самостоятельная работа во внеаудиторное время подразумевает: повторение лекционного материала; изучения учебной и научной литературы; подготовки к контрольным работам, тестированию, рубежному контролю.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.