

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и
методик их преподавания

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета уни-
верситета
(протокол № 7 от 22апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И БИОИНДИКАЦИЯ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность (профиль) Биология и Химия

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2026

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Окружающая среда и биоиндикация» являются обучение биоиндикационным методам оценки состояния окружающей среды.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Окружающая среда и биоиндикация» относится ФТД.Факультативы(ФТД.02).

Для освоения дисциплины «Окружающая среда и биоиндикация» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Цитология», «Ботаника», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Основы медицинских знаний и здорового образа жизни».

Дисциплина «Окружающая среда и биоиндикация» является основой для изучения дисциплин: «Прикладная химия», «Химизация сельского хозяйства».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение .

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;
- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

А/02.6 Воспитательная деятельность.

Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

А/03.6 Развивающая деятельность.

Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации педагогическими работниками программ основного и среднего общего образования

Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых

А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения учащихся на учебных занятиях;
- консультирование учащихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помощь учащимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ

при проведении промежуточной и итоговой аттестации учащихся (для преподавания по программам в области искусств);

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или) разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;
- организация подготовки мероприятий;
- проведение массовых досуговых мероприятий;

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для привлечения и сохранения контингента учащихся различного возраста;
- организация набора и комплектования групп учащихся.

В результате освоения программы у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

профессиональные:

– ПК-8 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

- ПК-9 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Тип задач профессиональной деятельности: методический					
П К - 8 . Способен применять	ИД-1 _{ПК-8} – Демонстрирует знания	Не может демонстрировать зна-	Допускает ошибки при демонстра-	Достаточно успешно демонстрирует	Уверенно демонстрирует знания

предметные знания при реализации образовательного процесса	закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	ния закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	ции знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 _{ПК-8} – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта
	ИД-3 _{ПК-8} – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Не может овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ	Допускает ошибки при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ	Достаточно успешно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Уверенно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ
П К - 9 . Способен организовывать деятельность	ИД-1 _{ПК-9} – Демонстрирует знание способов организации	Не может демонстрировать знание способов организации	Допускает ошибки при демонстрации знаний способов организации	Достаточно успешно демонстрирует знание способов организации	Уверенно демонстрирует знание способов организации

обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	образовательной деятельности обучающихся, приемы мотивации к учебной и учебно-исследовательской деятельности	образовательной деятельности обучающихся, приемы мотивации к учебной и учебно-исследовательской деятельности	зации образовательной деятельности обучающихся, приемов мотивации к учебной и учебно-исследовательской деятельности	зации образовательной деятельности обучающихся, приемы мотивации к учебной и учебно-исследовательской деятельности	образовательной деятельности обучающихся, приемы мотивации к учебной и учебно-исследовательской деятельности
	ИД-2 _{ПК-9} – Организует различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	Не может организовать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	Допускает ошибки при организации различных видов деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленных на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	Достаточно успешно организует различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	Уверенно организует различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:
знать:

методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний

закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

уметь:

излагать основные положения научной организации педагогической деятельности

демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

владеть:

методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний

отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции		Общеэколическокомпетенций
	ПК-8	ПК-9	
Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда.			

Тема 1. Введение. Предмет и задачи. Методы исследований современного состояния биосферы.	+	+	2
Тема 2. Общие основы биоиндикации	+	+	2
Раздел 2. Определение качества окружающей среды.			
Тема 3. Стандарты сравнения при биологической индикации.	+	+	2
Тема 4. Требования к биоиндикаторам.	+	+	2
Тема 5. Области применения биоиндикации	+	+	2
Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов.			
Тема 6. Биоиндикация и охрана окружающей среды.	+	+	2
Тема 7. Биоиндикация на разных уровнях организации живого	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица - 36 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов
	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	18
Аудиторные занятия, из них	18
лекции	8
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	18
подготовка к практическим занятиям	10
выполнение индивидуальных заданий	8
Контроль	-
Вид итогового контроля:	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда. 1.1. Тема: Введение. Предмет и задачи. Методы исследований современного состояния биосферы.	2	ПК-8 ПК-9

	1.2. Тема: Общие основы биоиндикации .		
2	Раздел 2. Определение качества окружающей среды. 2.1.Тема: Стандарты сравнения при биологической индикации. 2.2 Тема: Требования к биоиндикаторам. 2.3. Тема: Области применения биоиндикации.	4	ПК-8 ПК-9
3	Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов. 3.1. Тема: Биоиндикация и охрана окружающей среды. 3.2. Тема: Биоиндикация на разных уровнях организации живого.	2	ПК-8 ПК-9

4.3.Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1.	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. Сосна в качестве тест-объекта в радио - и общеэкологических исследованиях.	2	ПК-8 ПК-9
2.	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды. Биоиндикация с использованием мхов.	2	ПК-8 ПК-9
3.	Методы мониторинга водных объектов. Методы изучения почв.	2	ПК-8 ПК-9
4.	Методы изучения биологических объектов (биоты) Методы изучения шумового загрязнения	2	ПК-8 ПК-9
5.	Проблема радиоактивности в окружающей среде Биоиндикация с использованием высших растений.	2	ПК-8 ПК-9

4.4. Лабораторные работы - планом не предусмотрены.

4.5.Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов
Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда.	подготовка к практическим занятиям	2
	выполнение индивидуальных заданий	2
Раздел 2. Определение качества окружающей среды.	подготовка к практическим занятиям	4
	выполнение индивидуальных заданий	3
Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов.	подготовка к практическим занятиям	4
	выполнение индивидуальных заданий	3
Итого		18

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 10 от «22» июня 2023 г.).

4.6. Курсовое проектирование – не предусмотрено

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда.

Тема 1. Введение. Предмет и задачи. Методы исследований современного состояния биосферы.

Цель и задачи изучения дисциплины. Значение. Окружающая среда. Методы исследования: стационарные (метеорологические и актинометрические, океанографические станции, искусственные спутники Земли) и экспедиционные. Работы В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, В.Н. Сукачева и др. Использование основ философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения при изучении биоиндикации.

Тема 2. Общие основы биоиндикации

Понятие биоиндикации в широком и узком смысле. История биоиндикации. Биоиндикаторы. Особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов. Экологические основы биоиндикации. Виды и типы биоиндикации. Методы биоиндикации: активный и пассивный мониторинг. Биотестирование и решаемые с его помощью задачи.

Антропогенные экологические кризисы прошлого. Влияние человека на биосферу. Экологические основы биоиндикации. Антропогенные факторы, вызывающие у организмов стресс. Закономерности биоиндикации на различных уровнях организации живой материи. Типы чувствительности биоиндикаторов.

Раздел 2. Определение качества окружающей среды.

Тема 3. Стандарты сравнения при биологической индикации.

Выбор биостандартов для сравнения. Стандарты сравнения при биологической индикации - абсолютные и относительные. Системы свободные от воздействия поллютантов. Системы с искусственным исключением действия антропогенных факторов. Системы слабо или вовсе не подверженные действию антропогенных факторов. Градиенты изменения функций объекта, вплоть до пренебрежимо малого времени воздействия.

Группа относительных стандартов сравнения базируется на: 1. корреляции с пространственно-временными изменениями антропогенных факторов среды; 2. выявлении эталонных объектов биоиндикаторам. Использование современных методов и технологии обучения и диагностики.

Тема 4. Требования к биоиндикаторам.

Тест-системы и фитотесты, реагирующие на комплекс загрязнителей и пригодные для выявления мутагенного потенциала встречающихся в атмосфере поллютантов. Общие требования к растениям биоиндикаторам. Требования к биоиндикаторам воздушной среды, агроценозов, урбанизированных зон, придорожных территорий, водных экосистем. Использование современных методов и технологии обучения и диагностики

Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов.

Тема 6. Биоиндикация и охрана окружающей среды.

Комплексная система экологического мониторинга атмосферы, гидросферы, педосферы, включая обнаружение негативных изменений, их диагностику на самой ранней стадии антропогенного воздействия. Сохранение биоразнообразия экосистем, позволяющее обеспечить существование как можно большего числа организмов, в особенности редких видов биоты, высокочувствительных к загрязнению. Применение биоиндикаторов для оценки устойчивости экосистем урбанизированных и придорожных территорий, агроценозов, испытывающих незначительное или изначально известное антропогенное воздействие.

Биоиндикация и контроль состояния окружающей среды. Биоиндикация загрязнения воздуха, почвы, береговых и околотовных экосистем. Биотесты на бактериях. Тестирование остатков пестицидов в почве и воде с помощью стандартного микробиотеста. Ме-

тод индикаторных штаммов (или “почвенной закладки”) в санитарно-эпидемиологических исследованиях для определения “токсикоза” почвы. Метод прямого определения патогенных микроорганизмов в почве и воде. Использование современные методы и технологии обучения и диагностики

Тема 7. Биоиндикация на разных уровнях организации живого

Тестирование остатков пестицидов в почве и воде с помощью стандартного микробиотеста. Метод индикаторных штаммов (или «почвенной закладки») в санитарно-эпидемиологических исследованиях для определения «токсикоза» почвы. Метод прямого определения патогенных микроорганизмов в почве и воде.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, лабораторной проектной деятельности и применения мультимедийных учебных материалов.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (мультимедийная лекция, лекция-беседа)
Практические занятия	сочетание традиционной (семинар, коллоквиум) и интерактивной форм обучения (работа в малых группах по выполнению заданий, тренинги, деловые и ролевые игры)
Самостоятельная работа	работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов Интернет-ресурсов, выполнение индивидуальных методических проектов

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Окружающая среда и биоиндикация»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда.	ПК-8 ПК-9	Темы рефератов, Тестовые задания, Вопросы для зачета	2 10 10
2	Раздел 2. Определение качества окружающей среды.	ПК-8 ПК-9	Темы рефератов, Тестовые задания, Вопросы для зачета	4 40 14
3	Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов.	ПК-8 ПК-9	Темы рефератов, Тестовые задания, Вопросы для зачета	4 50 8

6.2. Перечень вопросы для зачета

Раздел 1. Введение. Человек и окружающая среда.

Биоиндикация – определение, основные задачи. Осуществлять педагогическую дея-

тельность на основе специальных научных знаний ПК-8 ПК-9

1. Экологические основы биоиндикации. ПК-8 ПК-9
2. Применять предметные знания при реализации образовательного процесса в биоиндикации. ПК-8 ПК-9
3. Закономерности биоиндикации на различных уровнях организации живой материи. ПК-8 ПК-9
4. Типы чувствительности биоиндикаторов. ПК-8 ПК-9
5. Требования к биоиндикаторам. ПК-8 ПК-9
6. Требования к биоиндикаторам агроценоза. ПК-8 ПК-9
7. Особенности биоиндикации агроценоза. ПК-8 ПК-9
8. Сферы применения биоиндикации. ПК-8 ПК-9
9. Биоиндикация и охрана окружающей среды. ПК-8 ПК-9

Раздел 2. Определение качества окружающей среды.

10. Метод флуктуирующей асимметрии – как метод оценки стабильности развития организма и среды. Осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний ПК-8 ПК-9
11. Биоиндикация на разных уровнях организации живого. ПК-8 ПК-9
12. Биоиндикация воздушной среды: объекты, методы. ПК-8 ПК-9
13. Биоиндикация воздуха по фитоиндикационным признакам древесных растений. ПК-8 ПК-9
14. Высшие растения и растительные сообщества как индикаторы экологических условий ПК-8 ПК-9
15. Гидробиологический мониторинг. Биоиндикация водной среды: объекты, методы. ПК-8 ПК-9
16. Биоиндикация водной среды: основные биотические индексы. ПК-8 ПК-9
17. Беспозвоочные в биоиндикации водной среды. ПК-8 ПК-9
18. Водоросли в биоиндикации водной среды. ПК-8 ПК-9
19. Микроорганизмы в биоиндикации водной среды. ПК-8 ПК-9
20. Биоиндикация почв: объекты, методы. ПК-8 ПК-9
21. Высшие растения-индикаторы почвенных условий. ПК-8 ПК-9
22. Беспозвоочные как индикаторы почвенных условий. ПК-8 ПК-9
23. Грибы – организмы-индикаторы. ПК-8 ПК-9

Раздел 3. Сферы применения биоиндикаторов.

Морфологический подход в биоиндикации. Применять предметные знания при реализации образовательного процесса ПК-8 ПК-9

24. Генетический подход в биоиндикации. ПК-8 ПК-9
25. Физиологический подход в биоиндикации. ПК-8 ПК-9
26. Иммунологический подход в биоиндикации. ПК-8 ПК-9
27. Биоиндикация с использованием водорослей. ПК-8 ПК-9
28. Биоиндикация с использованием мхов. ПК-8 ПК-9
29. Биоиндикация в сельском хозяйстве. ПК-8 ПК-9
30. Использование современных методов и технологии обучения и диагностики в биоиндикации. ПК-8 ПК-9

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%. Знает в полной мере методы анализа пе-	тестовые задания (28-40 баллов); реферат (9-10 баллов); вопросы для зачета

	дагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Знает в полной мере закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Умеет в полной мере излагать основные положения научной организации педагогической деятельности Умеет ясно, логично и грамотно демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области. Успешно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Грамотно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	(38-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 50 до 74%. Знает хорошо методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Знает хорошо закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Умеет хорошо излагать основные положения научной организации педагогической деятельности Умеет хорошо демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области. Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требо-	тестовые задания (18-29 баллов); реферат (7-8 баллов); вопросы для зачета (25-37 баллов)

	ваниями стандарта	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49%. Поверхностно знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Поверхностно закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Поверхностно умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности Поверхностно умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области. Поверхностно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Поверхностно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	тестовые задания (12-19 баллов); реферат (5-6 балла); вопросы для зачета (18-24 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	Полнота знаний теоретического контролируемого материала до 34% Не знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Не знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Не умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности Не умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области. Не владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Не владеет отбором предметного содержания	тестовые задания (0-14 баллов); реферат (0-4 балла); вопросы для зачета (0-17 баллов)

	жения для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	
--	--	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

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

7.1. Основная учебная литература

1. Кукин, П. П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Издательство Юрайт, 2026. — 453 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02320-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185.
2. Кукин, П. П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Издательство Юрайт, 2026. — 453 с. <https://biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185>

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2026. — 209 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/7F6AEA38-E33B-49A4-993A

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);

Биоиндикация и биотестирование - статьи - <http://www.bioind.narod.ru/articles.htm>

Биоразнообразие водорослей - индикаторов - <http://herba.msu.ru/algae/materials/book/bioind/>

Вся экология и не только - <http://ecokub.ru/>

Журналы по экологии - <http://www.ecoregion.ru/journal.php>

7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по дисциплине «Окружающая среда и биоиндикация» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). — Мичуринск, 2026.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурен-

тоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <https://web.archive.org/web/20160330173433/http://school-collection.edu.ru/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» – <https://ro-edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <https://web.archive.org/web/20191121151247/http://fcior.edu.ru/>
9. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) – <https://uisrussia.msu.ru/>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>).
11. Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Биология», «Химия» <http://school-collection.edu.ru/collection>
12. Вся биология: научно-образовательный портал <http://www.sbio.info>
13. Государственный Дарвиновский музей <http://www.darwin.museum.ru>
14. Живые существа: электронная иллюстрированная энциклопедия <http://www.livt.net>
15. Зоологический музей в Санкт-Петербурге <https://www.zin.ru/museum/>
16. Медицинская энциклопедия. Анатомический атлас <http://med.claw.ru>
17. Палеонтологический музей РАН <http://www.paleo.ru/museum>
18. Санкт-Петербургская общественная организация содействия экологическому образованию <https://oseko.spb.ru/>
19. Центр экологического образования МГДД(Ю)Т <http://moseco.narod.ru>
20. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>
21. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>
22. Онлайн-справочник химических элементов WebElements <http://webelements.narod.ru>
23. Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps>
24. Сайт «Виртуальная химическая школа» <http://maratak.m.narod.ru>
25. ХиМиК.ру: сайт о химии <http://www.xumuk.ru>
26. Химический портал ChemPort.Ru <http://www.chemport.ru>
27. Энциклопедия «Природа науки»: Химия <http://elementy.ru/chemistry>
28. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

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

№	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное	АО «Лаборатория Ка-	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/36	Сублицензионный договор с

	обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	сперского» (Россия)		6574/?sphrase_id =415165	ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок дей- ствия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфисСтан- дартный - Офисный пакет для работы с до- кументами и по- чтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицен- зионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190 00012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная вер- сия)	АО «Р7»	Лицен- зионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Ба- зальт свобод- ное про- граммное обеспечение"	Лицен- зионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
6	Программная си- стема для обна- ружения тексто- вых заимствован- ий в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Анти- плагиат» (Россия)	Лицен- зионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок дей- ствия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр доку- ментов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распростра- няемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр доку- ментов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распростра- няемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины (модуля)

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	аудиторные занятия, самостоятельная работа	ПК-8, ПК-9
2.	Технологии беспроводной связи	аудиторные занятия, самостоятельная работа	ПК-8, ПК-9

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/42)	1. Телевизор LG 21 Q 65 (инв. №41013401397) 2. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601049) 3. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601785) 4. Комп. P-4 2.66/512mb/120gb/3.5/9250 128mb/LCDFalconEYE 700sl/kb/mouse (инв. № 21013400241) 5. Проектор 2000BenQ PB6210 (инв. № 21013400232) 6. Витрина р. 1000x600x3150 (инв. № №41013601077, 41013601076, 41013601075, 41013601074, 41013601073) 7. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista (лицензияот 10.07.2009 № 45685146, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP (лицензияот 09.12.2004 № 18495261, бессрочно)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/27)	1. Доска класная 3 ств. (инв. № 41013601048)	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/16)	1. Бредень ДНПА трик. (93,5т х 3) – 7мм L=5м; h=2м (инв. № 21013400298) 2. Микроскоп 2П-3 0007 ученич (инв. № 41013400766) 3. Микрофотонасадка -10 (инв. № 41013401330) 4. Микроскоп 2П-3 (инв. № 41013400767, 41013400768) 5. Микроскоп «Юннат» 2П-3 (инв. № 41013401302, 41013401304, 41013401298, 41013401300) 6. Микроскоп «Биолам С-11» (инв. № 41013401326) 7. Кальциметр КОУК (инв. № 41013401323) 8. Комплект строен. тела человека (плакаты) (инв. № 41013400834) 9. Мышцы человека (инв. № 41013601042) 10. Микроскоп Микмед (инв. № 41013401331) 11. Микроскоп МБС-10 (инв. № 41013401324, 41013401325) 12. Микроскоп Биомед МС-1 (инв. № 41013400787, 41013400788, 41013400789, 41013400790) 13. Микроскоп Биомед 1 (инв. № 41013401332) 14. Микроскоп Биомед 4 (инв. №	

	41013400785, 41013400786, 41013401305, 41013401307, 41013401308) 15. Микроскоп Микмед 3/№ ХА 0127 (инв.№ 41013401327) 16. Микроскоп Микмед 3/№ ХА 0082 (инв.№ 41013401328) 17. USB окуляр 500 UMD (инв.№ 41013400841) 18. Весы технич.сразнов. (инв.№ 41013400769) 19. Микроск. «Биолам» Р-12 911135 (инв.№ 21013400186) 20. Микроск. «Биолам» Р-12 911222 (инв.№ 21013400185) 21. Микроск. «Биолам» С-11 914158 (инв.№ 21013400187) 22. Микроск. «Биолам» С-11 914305 (инв.№ 21013400188) 23. Микроск. «Биолам» 911374 (инв.№ 21013400184)	
--	---	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Окружающая среда и биоиндикация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125

Авторы: доцент кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, кандидат биологических наук Микляева М.А.

Рецензент: доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, кандидат педагогических наук И.В. Сидорова

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 09 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 08 от «02» апреля 2025 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 08 от «08» мая 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 08 от «23» апреля 2025 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания

протокол № 08 от «03» апреля 2026 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 08 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 07 от «22» апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания