

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 17.06.2026 14:34:10  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Екатерина Ивановна Коновалова  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

## Биоиндикация и биотестирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**  
Учебный план b060301-Биология-25-1.plx  
Направление: 06.03.01 Биология  
Направленность (профиль): Биология  
Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 76

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*канд.биол.наук, Доцент, Берников К.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Биоиндикация и биотестирование**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биологии и биотехнологии**

Зав. кафедрой канд. биол. наук, доцент Берников К.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения дисциплины «Биоиндикация и биотестирование» является ознакомление студентов как с традиционными методами и областями применения биоиндикаторов, так и с более современными, основанными на новейших достижениях общей и прикладной экологии. Особое внимание уделяется биоиндикации в узком смысле, как оценке изменений окружающей среды, вызванных антропогенными воздействиями. Рассматриваются основы теоретической базы биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды. Подробно рассматриваются особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой материи. Особое место в программе дисциплины отводится ознакомлению студентов с новейшими разработками в области биоиндикации и перспективными методами биотестирования.
1.2	В рамках дисциплины студенты должны получить теоретическое обоснование использованию принципов структурно-функциональной организации биологических объектов, физиологических и биологических методов в экологической оценке воды, воздуха, почв и субстратов; ознакомиться с современными методами биоиндикации и биотестирования в целях мониторинга, экологического нормирования и охраны окружающей среды; получить навыки научно-исследовательской работы и природоохранной деятельности; сформировать и развить природолюбие и биологическую культуру; уметь решать задачи воспитательного и развивающего характера, способствующие формированию научного мышления.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Зоология беспозвоночных
2.1.2	Анатомия и морфология растений
2.1.3	Общая биология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Патофизиология растений
2.2.2	Экология и рациональное природопользование
2.2.3	Учебная практика, ознакомительная практика (полевая практика по систематике высших растений и зоологии позвоночных)
2.2.4	Спецпрактикум по биоразнообразию и экологии животных
2.2.5	Спецпрактикум по биоразнообразию и экологии растений
2.2.6	Экологическая паразитология
2.2.7	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.8	Большой практикум

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-5.1: Применяет знания биохимических, физиологических методов анализа для оценки состояния живых объектов**

**ПК-2.1: Планирует работы, определяет границы территорий и объекты мониторинга**

**ПК-2.2: Осуществляет сбор, обработку и анализ природных образцов, в том числе с использованием природоохранных биотехнологий**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические основы и базовые представления о разнообразии биологических объектов, методах наблюдения, идентификации и классификации животных, растений и микроорганизмов;
3.1.2	физиологические нормы и константы организма;

3.1.3	основные методы ведения мониторинга, оценки состояния природной среды, охрану и рациональное использование живых объектов;
3.1.4	устройство и принцип работы современной аппаратуры и оборудования для научно-исследовательских работ в области биологии;
3.1.5	технику безопасности при работе с приборами и химическими реактивами
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию;
3.2.2	применять особенности механизмов гомеостатической регуляции биологических объектов;
3.2.3	применять знания в области природоохранной деятельности и рационального природопользования;
3.2.4	использовать основные закономерности функционирования организма в научной деятельности;
3.2.5	применять принципы оптимального природопользования и охраны природы;
3.2.6	применять полевые и лабораторные методы исследований при решении типовых профессиональных задач;
3.2.7	настраивать и использовать по назначению лабораторное оборудование

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Организация биологического мониторинга</b>					
1.1	Определения понятий «экологический мониторинг» и «биологический мониторинг». Основные задачи и приоритетные объекты биологического мониторинга. /Лек/	2	2	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Биологический анализ активного ила /Пр/	2	1	ПК-5.1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Сосна в качестве тест-объекта в радио и общеэкологических исследованиях /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест- система экологической оценки качества среды /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Критерии выбора видов – биоиндикаторов и тест-объектов /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Оценка эколого-трофических свойств водоема с использованием высших растений /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.7	Подготовка к устному опросу /Ср/	2	19	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Биоиндикация окружающей среды</b>					
2.1	Новые объекты и методы биоиндикационных исследований. /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Использование флуктуирующей асимметрии животных для экологической оценки качества среды /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Определение общего микробного числа в водоеме для экологической оценки /Пр/	2	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.5	Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды. Формы применения популяций животных для биоиндикации. /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Биологический контроль водоема методом сапробности /Пр/	2	1	ПК-5.1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.7	Подготовка проектов /Ср/	2	19	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Биотестирование окружающей среды</b>					
3.1	Человек как объект эколого-биологического мониторинга. /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Метод привитой сополимеризации с использованием в качестве тест-объекта дафнии магна /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Автоматизированные системы наблюдения и контроля загрязнений. Экологическая оценка. /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Определение загрязнения среды тяжелыми металлами по ростовым свойствам отрезков колеоптилей /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Нарушение эмбрионального морфогенеза амфибий в условиях техногенного загрязнения среды, экологических катастроф /Пр/	2	1	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.7	Подготовка проектов /Ср/	2	19	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Математическая обработка результатов</b>					
4.1	Компьютерные технологии в эколого-биологическом мониторинге. /Лек/	2	2	ПК-5.1 ПК-2.2	Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Сперматозоиды костистых рыб как тест-объект в эколого-эмбриологических исследованиях /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Биотестирование водоемов по уровню белков-металлотионеинов в мягких тканях двустворчатых моллюсков /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1	Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Обработка результатов эколого-биологического мониторинга. /Лек/	2	2	ПК-5.1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.6	Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы /Пр/	2	1	ПК-5.1 ПК-2.2	Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Подготовка к устному опросу, подготовка к зачету /Ср/	2	19	ПК-5.1	Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.8	/Контр.раб./	2	0	ПК-5.1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Темы представлены в Приложении
4.9	/Зачёт/	2	0	ПК-5.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Вопросы представлены в Приложении

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА****5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлены отдельным документом

**5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования**

Представлены отдельным документом

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гераськин С. А., Сарапульцева Е. И.	Биологический контроль окружающей среды: генетический мониторинг	Москва: Академия, 2010	16
Л1.2	Котелевцев С.В., Маторин Д.Н., Садчиков А.П.	Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный	1
Л1.3	Катмаков П. С., Гавриленко В. П., Бушов А. В.	Биометрия: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный	1

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пузаченко Ю. Г.	Математические методы в экологических и географических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям	М.: Academia, 2004	17
Л2.2	Рассади́на Е. В., Климентова Е. Г.	Биодиагностика и индикация почв: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, электронный	1
Л2.3	Каган Е. С.	Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2018, электронный ресурс	1

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Старикова Т. М., Стариков В. П.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: рекомендовано методической комиссией для студентов специальности и направления "Биология" СурГУ	Сургут, 2014, электронный ресурс	2

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Сибирский экологический журнал <a href="http://www.sibran.ru/">http://www.sibran.ru/</a>
Э2	PNAS <a href="http://www.pnas.org/searchall/">http://www.pnas.org/searchall/</a>
Э3	BioexplorerNet <a href="http://www.biolinks.net.ru/Journals/">http://www.biolinks.net.ru/Journals/</a>
Э4	Научная электронная библиотека <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
Э5	Научная электронная библиотека <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1 Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft office

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**6.3.2.1 <http://www.garant.ru> Информационно-правовой портал Гарант.ру6.3.2.2 <http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система Консультант Плюс**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.