

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Основы биологического мониторинга и биоиндикации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	06.03.01_2025_115.plx 06.03.01 Биология Биологические системы, биоэкология и биотехнология		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 8	
в том числе:			
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	34,5		
часов на контроль	8,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,5	0,5	0,5	0,5
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,65	28,65	28,65	28,65
Сам. работа	34,5	34,5	34,5	34,5
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Лёвкина М.Н.

Рабочая программа дисциплины

Основы биологического мониторинга и биоиндикации

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:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 10.04.2025 протокол № 8

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование систематизированных знаний об основах биологического мониторинга и биоиндикации природных объектов и возможностях их использования в оценке состояния экосистем.
1.2	<i>Задачи:</i> - сформировать представления о биомониторинге и биоиндикации и эффективности их использования в экологических исследованиях; - заложить методологические основы планирования и проведения биомониторинговых исследований; - выработать у студентов навыки работы со справочной литературой, поиска и анализа необходимой информации в статьях, журналах, интернете о современных проблемах биомониторинга и биоиндикации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.09
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Ботаника
2.1.2	Биология человека
2.1.3	Химия
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности
2.1.5	Общая биология
2.1.6	Цитология
2.1.7	Теория систематики и методика полевых исследований
2.1.8	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Учение о экосистемах и биосфере
2.2.2	Биологическое разнообразие
2.2.3	Биотехнология
2.2.4	Современные проблемы биоэкологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов.	
ИД-1.ПК-3: Знает методы проведения мониторинга биообъектов.	
Знает принципы выбора и аналитические возможности методов проведения мониторинга биообъектов.	
ИД-2.ПК-3: Умеет разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга.	
Умеет грамотно разрабатывать маркерные системы и протоколы мониторинга.	
ИД-3.ПК-3: Осуществляет мониторинг биообъектов.	
Владеет навыками биоиндикации и биотестирования биообъектов при проведении мониторинга.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы биологического мониторинга и биоиндикации						
1.1	Введение. Основные принципы в организации биологического мониторинга. /Лек/	8	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.2	Биоиндикация окружающей среды. Биоиндикационные исследования природных экосистем. /Лек/	8	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Лекция-визуализация
1.3	Основные подходы и методы биотестирования. Биологическое разнообразие и методы его оценки. /Лек/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Лекция-визуализация
1.4	Информационные технологии в биологическом мониторинге. /Лек/	8	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.5	Биоиндикация атмосферного воздуха. Лихеноиндикация загрязнений атмосферного воздуха. /Лаб/	8	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита лабораторной работы; тест, реферат,
1.6	Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде с помощью растений. Флуктуирующая асимметрия листьев как биоиндикатор антропогенного воздействия. /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита лабораторной работы; тест, реферат, вопросы к зачету.
1.7	Биоиндикация состояния водных экосистем. Биоиндикационная оценка водоёмов по растениям-макрофитам, фитопланктону, микробиологическими методами. /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита лабораторной работы; тест, реферат, вопросы к
1.8	Методы биотестирования. Биоиндикация почв. Характеристика качества почвы с помощью растений индикаторов /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита лабораторной работы; тест, реферат,
1.9	Биоиндикационные исследования растений в зависимости от условий среды. /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита лабораторной работы; тест, реферат,
1.10	Принципы организации биологического мониторинга /Ср/	8	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
1.11	Теоретические основы биомониторинга и биоиндикации. /Ср/	8	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
1.12	Охарактеризовать основные методы применяемые в биологическом мониторинге /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
1.13	Биотестирование и биоиндикация как экспрессные тест-методы. Химические и биологические тест-методы /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
1.14	Биоиндикаторы. Основные индексы, коэффициенты, используемые в биоиндикационных исследованиях. /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
1.15	Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта

1.16	Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий /Ср/	8	6,5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Подготовка конспекта
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	8	8,85	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 3. Консультации						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Основы биологического мониторинга и биоиндикации.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, а также тестов, тем рефератов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные тесты для входного контроля

- Термин «мониторинг» появился в ... году
а) 1972
б) 1974
в) 1975
г) 1976
- Система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состояниях окружающей среды, позволяющая прогнозировать на будущее изменение параметров, имеющих особенное значение для человечества – это ...
а) мониторинг окружающей среды
б) экологический мониторинг
в) глобальный мониторинг
г) локальный мониторинг
- Объектами мониторинга являются экосистемы
а) природные
б) антропогенные
в) природно-антропогенные
г) все варианты верны
- В задачи экологического мониторинга не входит
а) наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
б) наблюдение за изменениями, происходящими в окружающей среде под влиянием антропогенного воздействия;
в) наблюдение за самочувствием людей;
г) анализ данных, оценка и прогноз изменений состояния природной среды в целом и отдельных ее компонентов под влиянием воздействующих факторов;
- Слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний осуществляет ... мониторинг
а) глобальный
б) биосферный
в) национальный
г) базовый

Примерные тесты для текущего контроля 1

- Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах занимается
а) локальный
б) импактный
в) национальный
г) базовый
- К дистанционным методам мониторинга не относится
а) аэрокосмические
б) авиационные
в) физико-химические
г) спутниковые
- К геофизическому мониторингу не относится
а) мониторинг атмосферы
б) мониторинг океана
в) мониторинг биоты
г) мониторинг поверхности суши с реками и озёрами и подземными водами
- Биологический мониторинг осуществляется на уровне
а) организменном
б) популяционном
в) экосистемном
г) все варианты верны

5. Глобальная система мониторинга окружающей среды – ГСМОС была создана в
- | | |
|---------|---------|
| а) 1972 | в) 1975 |
| б) 1974 | г) 1976 |
5. К живым системам относятся:
- | | |
|--------------|-----------------------|
| а) клетки | в) организмы |
| б) популяции | г) все варианты верны |
6. С помощью биоиндикации не проводится оценка таких факторов, как
- | | |
|----------------|----------------------------|
| а) температура | в) благополучие организмов |
| б) солёность | г) все варианты верны |
7. Биоиндикация, которая позволяет судить о воздействии факторов среды по ее состоянию особей вида или популяции
- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) регистрирующая | в) аккумулятивная |
| б) специфическая | г) неспецифическая |
8. К критериям выбора биоиндикатора относится
- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| а) быстрый ответ | в) простота |
| б) надежность (ошибка <20%) | г) все варианты верны |
9. Быстро реагирует значительным отклонением показателей от нормы биоиндикатор
- | | |
|-------------------|-------------------|
| а) аккумулятивный | в) регистрирующий |
| б) чувствительный | г) специфический |
10. Из перечня организмов выберете те, которые не относятся к тест-организмам
- | | |
|--------------|------------------|
| а) мох мниум | в) морской окунь |
| б) дафния | г) кресс-салат |

Примерные тесты для текущего контроля 2

1. Привнесение в окружающую среду новых, нехарактерных агентов называется
- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| а) загрязнение окружающей среды | в) замусоривание окружающей среды |
| б) мониторинг окружающей среды | г) деградация окружающей среды |
2. К физическому загрязнению окружающей среды не относится
- | | |
|-------------|---------------------|
| а) тепловое | в) радиационное |
| б) шумовое | г) электромагнитное |
3. Изменение химических свойств среды, оказывающее отрицательное влияние на экосистемы – это ... загрязнение
- | | |
|------------------|--------------------|
| а) механическое | в) параметрическое |
| б) ингридиентное | г) биологическое |
4. Объектами загрязнений являются:
- | | |
|--------------|----------------------------|
| а) атмосфера | в) вода |
| б) почва | г) всё перечисленное верно |
5. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:
- | | |
|----------------------|---------------------|
| а) аэрокосмическим | в) титриметрических |
| б) колориметрическим | г) биоиндикационным |
6. Концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая не должна оказывать вредного влияния на здоровье человека при работе на предприятии в течении 41 часа – это ПДК:
- | | |
|------------------------|-------------------------|
| а) рабочей зоны | в) атмосферного воздуха |
| б) максимально разовые | г) среднесуточные |
7. Предельно допустимая экологическая нагрузка для воды – это
- | | |
|--------|--------|
| а) ПДК | в) ПДВ |
| б) ПДС | г) ХПК |
8. Нагрузка, оказываемая предприятием на окружающую среду в единицу времени для воздуха – это ...
- | | |
|--------|--------|
| а) ПДК | в) ПДВ |
| б) ПДС | г) ХПК |
9. Предельно допустимая концентрация вещества в продуктах питания обозначается как
- | | |
|--------|---------|
| а) ПДК | в) ПДЭН |
| б) ПДС | г) ДОК |
10. Главные загрязнители воздуха в городах:
- | | |
|---|--|
| а) легкая промышленность и хлебозаводы | |
| б) различные пищевые комбинаты и типографии | |
| в) энергетика и транспорт | |
| г) учреждения быта и строительные комбинаты | |

Критерии оценки:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 85–100 % заданий. Знает основные понятия биоиндикации и биомониторинга. Владеет терминологией предмета, основами научного мышления.
- оценка «4» – если студент выполнил 76–84 % заданий. Проявляет декларативные знания об основных понятиях биоиндикации и биомониторинга. Владеет не в полном объеме терминологией предмета.
- оценка «3» – если студент выполнил 61–75 % заданий. Не имеет полного представления об основных понятиях биоиндикации и биомониторинга. Не владеет терминологией предмета.
- оценка «2» – менее 61 % заданий. Не проявляет знания об основных понятиях биоиндикации и биомониторинга. Не владеет терминологией предмета.

Тема круглого стола (дискуссии): Современное состояние и тенденции развития биологической экологии

1 Этапы подготовки и проведения:

1.1. Ознакомление с темой круглого стола (дискуссии) и основными вопросами для обсуждения

1.2. Выбор руководителя дискуссии

1.3. Самостоятельная подготовка студентов к круглому столу (дискуссии) с помощью имеющейся литературы и средств интернета.

1.4. Проведение круглого стола (дискуссии)

1.5. Формирование резолюции

2 Подведение итогов круглого стола (дискуссии)

Вопросы для обсуждения

1. Что такое «Устойчивое развитие»

2. Какова роль экологии в устойчивом развитии общества

3. Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы.

4. Биологические факторы в развитии биосферы.

5. Взаимодействие человечества и природы.

Критерии оценки;

оценка «отлично», повышенный уровень, выставляется студенту, если студент показал прочные знания определенной области, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов исследования.

оценка «хорошо», пороговый уровень, выставляется студенту, если студент показал прочные знания определенной области, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты исследования; выставляется студенту, если студент показал знание определенной области, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

оценка «удовлетворительно», пороговый уровень, выставляется студенту, если при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений определенной области, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

оценка «неудовлетворительно», уровень не сформирован, выставляется студенту, если при ответе студента выявились пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение на ответ.

Контрольные тесты и задания:

1. Вопросы теста :

Названия вопроса : 1 (ПК-3)

Формулировка вопроса : Автор первой фундаментальной работы по биоиндикации

Варианты ответов: 1 Ф. Клементс, 2 П. А. Костычев, 3 Ф. И. Рупрехт, 4 В. В. Докучаев

Ключ : Ф. Клементс

Название вопроса : 2 (ПК-3)

Формулировка вопроса : Растения, обитающие на почвах с умеренным содержанием элементов минерального питания

Ключ : Мезотрофы

Названия вопроса : 3 (ПК-3)

Формулировка вопроса : Метод биомониторинга, основанный на установлении токсичности среды с помощью специально помещенных в эту среду организмов

Ключ: Биотестирование

Название вопроса: 4 (ПК-3)

Формулировка вопроса: Выберите верные соответствия

Ключ :

Значение:

Гигрофит

Гидрофит

Ксерофит

Мезофит

Верный ответ:

Калужница болотная

Вахта трехлистная

Ковыль перистый

Ландыш майский

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов:

1. Человек как объект биологического мониторинга.

2. Стресс-реакция - универсальный ответ биологических систем на экстремальные условия. Антропогенные

стрессоры и реакции на них растений.

3. Антропогенные стрессоры и реакции на них животных.

4. Биоиндикация состояния городской среды

5. Новые объекты и методы биоиндикационных исследований

6. Биоиндикация радиоактивного загрязнения территорий.

7. Биоиндикаторы и прогноз погоды, стихийных бедствий, глобального изменения климата.

8. Информатизация общества и развитие экосистем и биосферы. Природа информации и информация в природе.

Презентация.

Подготовить презентации:

1. Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем.

2. История биоиндикационных исследований.

3. Биоиндикация состояния почв.

4. Биоиндикация состояния водной среды.

5. Биоиндикация воздушной среды.

6. Растения в качестве биоиндикаторов.

7. Использование микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.

8. Практическое применение технологий Биотеста: мониторинг популяций растений и животных по гомеостазу развития (метод флуктуирующей асимметрии). Флуктуирующая асимметрия - показатель стабильности развития организмов и качества среды их обитания.

9. Новые объекты и методы биоиндикационных исследований.

Критерии оценки:

«зачтено», повышенный уровень - работа сдана в указанные сроки, обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, раскрыта тема реферата, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению; «зачтено», пороговый уровень - основные требования к работе выполнены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, объем реферата выдержан более чем на 50%, имеются упущения в оформлении;

«не зачтено», уровень не сформирован - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении работы; реферат студентом не представлен.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Принципы организации биологического мониторинга.

2. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.

3. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.

4. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.

5. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов

6. Биоиндикация загрязнений воздуха.

7. Биоиндикационные методы оценки качества воды.

8. Биоиндикационная диагностика почв.

9. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.

10. Биотестирование окружающей среды.

11. Задачи и приёмы биотестирования качества среды.

12. Методология биотестирования.

13. Требования к методам биотестирования.

14. Биохимические методы биотестирования.

15. Генетический подход в биотестировании.

16. Морфологический подход в биотестировании.

17. Биофизические методы биотестирования.

18. Иммунологический подход при проведении биотестирования.

19. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.

20. Флуктуирующая асимметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды.

21. Биологический контроль водоёма методом сапробности.

22. Методы определения общего микробного числа в водоёме.

23. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидробиоценоза.

24. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы.

25. Методы биодиагностики почв.

26. Методы биоиндикации антропогенного загрязнения почвы.

27. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.

29. Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды.
30. Экоотоксикология. Основные понятия, задачи, направления.
31. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбоэкологический стресс.
32. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.
33. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.
34. Современное аналитическое оборудование для биологического мониторинга.
35. Методы контроля загрязнения почв.
36. Проблемы и перспективы развития биологического мониторинга.
37. Методы управления качеством окружающей среды
38. Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы.
39. Биологические факторы в развитии биосферы.
40. Взаимодействие человечества и природы
41. Закономерности развития экосистем и биосферы
42. Биота как критический компонент биосферы и составляющих ее экосистем. Биоиндикация и биомониторинг.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» студент полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно, правильно.

Оценка "хорошо" студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий.
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки, не может самостоятельно формулировать мысль, излагает материал с опорой на текст лекции или учебника. «Хорошо»

Оценка «удовлетворительно» студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «неудовлетворительно» у студента отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Лысенко И.О., Кабельчук Б.В., Емельянов [и др.] С.А.	Охрана окружающей среды: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/47336.html
Л1.2	Васильченко А.В.	Почвенно-экологический мониторинг: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78813.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шамраев А.В.	Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие для вузов	Оренбург: ОГУ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/24348.html
Л2.2	Гришанов Г.В., Гришанова Ю.Н.	Методы изучения и оценки биологического разнообразия: учебное пособие	Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010	http://www.iprbookshop.ru/23854.html
Л2.3	Шалабода В.Л., Дмитриева С.А., Парфенов В.И.	Методы экспресс-анализа пыльцы растений и спор патогенных грибов Беларуси: практическое пособие	Минск: Белорусская наука, 2015	http://www.iprbookshop.ru/50812.html
Л2.4	Белякова Г.А., Зданович В.В., Криксунов [и др.] Е.А.	Словарь биологических терминов: учебное пособие	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013	http://www.iprbookshop.ru/54657.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Яндекс.Браузер
6.3.1.5	LibreOffice
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	РЕД ОС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	лекция-визуализация	
	круглый стол	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
238 А1	Кабинет методики преподавания биологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ноутбук с выходом в интернет, интерактивная доска, мультимедийный проектор, ученическая доска, кафедра. Муляжи, таблицы по биологии, микропрепараты, гербарий, тематические коллекции, влажные препараты, бюсты древнего человека, расчеловека, скелеты млекопитающих, рыб, ящериц, портреты ученых
328 А1	Кабинет анатомии и морфологии растений. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, кафедра, таблицы по анатомии и морфологии растений, по систематике растений, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, определители, пеналы, коллекции лекарственных растений, фиксированные и живые объекты, гербарий научный и учебный, папки для гербария, коллекции мхов и лишайников, определители растений, микроскопы, бинокляры, лупы, покровные и предметные стекла, микропрепараты по анатомии и морфологии растений, посуда, влажные препараты, термостат, фиксированные и живые объекты, постоянные и временные микропрепараты по водорослям и грибам, практикумы, определители, таблицы по систематике растений, раздаточный материал, карточки для занятий, покровные и предметные стекла, предметные стекла с вышлифованным углублением, препаровальные иглы, петли для пересева, стеклянные палочки, спиртовка, микропрепараты, посуда, растворы красителей, весы ВТ- 500 торсионные, весы лабораторные ВЛТЭ 150 с гирей копировочной, питательные среды, бурав, высотомер, мерная вилка, полнотометр Биттерлиха, керны, спилов древесных растений, коллекции лекарственных растений, рефрактометры ИРФ 454Е2М, химические реактивы

219 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
--------	---	---

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

Лекции.

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, записывать темы лекции, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. Основная литература - это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

Лабораторные занятия.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- до очередного лабораторного занятия проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и интернет-ресурсы.
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении теоретического материала, заданных для самостоятельного решения;

Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- знакомство с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы);
- подготовку и написание рефератов;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины.

Реферат предусматривает углубленное изучение дисциплины, способствует развитию навыков самостоятельной работы с литературными источниками.

Реферат - краткое изложение в письменном виде содержания научного труда по предоставленной теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где студент раскрывает суть исследуемой проблемы с элементами анализа по теме реферата. Приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблемы темы реферата. Содержание реферата должно быть логичным, изложение материала носить проблемно-тематический характер.

Презентация.

Создание материалов-презентаций, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint - требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint.

Подготовка к докладу с презентацией.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с

информационными ресурсами и извлекать нужную информацию. Продолжительность доклада не должна превышать 5-8 минут. Тему доклада студент

выбирает по желанию из предложенного списка. При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень) рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно и убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада.

Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Содержание презентации должно строго соответствовать теме и содержанию доклада. При составлении презентации необходимо обдумать текстовую и наглядную составляющие, исключая перегрузку слайдов как текстом, так и

иллюстрациями. Для этого теоретический материал надо хорошо осмыслить и кратко, в виде тезисов изложить.

Схема подготовки презентации:

1. Ознакомление с предложенными темами презентаций, согласование преподавателем и выбор темы.
2. Подбор в библиотеках соответствующей литературы для анализа и обобщения.
3. Пользуясь закладками, отметить существенные места или сделать выписки.
4. Составить план презентации.
5. Используя рекомендации по тематическому конспектированию и составленный план, обобщить и изложить материал, в заключение которого обязательно выразить свое отношение к излагаемой теме.
6. Прочитать текст и отредактировать его.
7. Проверить правильность оформления слайдов.
8. Продумать ответы на возможные вопросы по содержанию презентации.

Требования к составлению презентаций:

Оптимальное число слайдов на презентацию по одной теме 10-15. Слайд не должен быть перегружен зрительной информацией: его поле должно быть заполнено не более чем на 25%. При оформлении слайда лучше не использовать более 3-х цветов. При размере экрана 2×3 м лучше использовать шрифт 32. На светлом фоне хорошо смотрятся черные буквы, на темном фоне – светлые. При анимации слайда нужно использовать самые простые эффекты («Появление», «Возникновение»). Звуковое сопровождение не должно быть резким, отвлекающим, раздражающим. Подготовленные доклады с презентациями защищаются и обсуждаются на занятиях и в электронном виде сдаются преподавателю. Время для публичной защиты доклада 8-10 минут, ответов на вопросы и обсуждения – 5 минут.