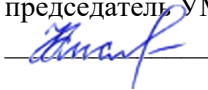


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ"

Биоиндикация и биотестирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Биологии, экологии и методики обучения		
Учебный план	ЕГФ-625УПз(4г6м) Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль): «Управление природопользованием и экологическая экспертиза»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах: экзамены 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	26		
самостоятельная работа	190		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	10	10	10	10
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. Работа	190	190	190	190
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Ильина Валентина Николаевна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Биоиндикация и биотестирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): "Управление природопользованием и экологическая экспертиза"

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 г. протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии, экологии и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. № 10

Зав. кафедрой А.А. Семенов

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся общих профессиональных компетенций на базе основных разделов биоиндикации и биотестирования с учетом главных экологических принципов.

Задачи изучения дисциплины:

- выявление теоретических основ биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды;
- изучение современных методов эколого-биологической индикации и биотестирования; возможностей их использования;
- установление причин высокой чувствительности биоты (лишайников, мхов, цветковых растений и др.) и её реакции на антропогенное загрязнение;
- осуществление сбора и первичной обработки биоиндикационного материала;
- определение способов биоиндикации на организменном, популяционно-видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях;
- использование способов биоиндикации и биотестирования для характеристики степени загрязнения окружающей среды и устойчивого развития экосистем.

Область профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Общая и неорганическая химия, Физика с основами электротехники, Аналитическая химия, Органическая химия, Экологические основы природопользования, Методы экологических исследований, Экологический мониторинг и экспертиза, Геоэкология, Техногенные системы и экологический риск, Учебная практика по биологии с основами экологии, Производственная практика по экологическому мониторингу и экспертизе

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды, Охрана природы, Обращение с отходами производства и потребления, Геоинформационные технологии в экологии и природопользовании, Экологическая безопасность, Экологический контроль, Производственная практика по биоиндикации и биотестированию, Производственная практика (научно-исследовательская работа), Производственная практика по экологической безопасности, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Знает: базовые методы экологических исследований

Знает: теоретические основы биоиндикации состояния окружающей среды; современные методы эколого-биологической индикации и биотестирования; возможности их использования; причины высокой чувствительности биоты (лишайников, мхов, цветковых растений и др.) и её реакции на антропогенное загрязнение.

ОПК-3.2 Умеет: применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

Умеет: анализировать образцы лишайников, хвойных, цветковых растений и др.; использовать методы биоиндикации для характеристики степени загрязнения окружающей среды; определять способы биоиндикации на организменном, популяционно-видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях; использовать способы биоиндикации и биотестирования для характеристики степени загрязнения окружающей среды и устойчивого развития.

ОПК-3.3 Владеет: базовыми методами экологических исследований в условиях учебной и реальной профессиональной деятельности

Владеет: понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Основы биоиндикации и биотестирования среды			
1.1	Введение в биоиндикацию и биотестирование /Лек/	6	2	0
1.2	Принципы организации биоиндикации. Загрязнение экосистем /Лек/	6	2	0
1.3	Использование различных таксономических и экологических групп живых организмов для биоиндикации /Лек/	6	2	0
1.4	Области применения биоиндикаторов /Лек/	6	2	0
1.5	Биотестирование окружающей среды /Лек/	6	2	0
1.6	Использование животных для оценки качества воды. Использование растений для оценки состояния биоценозов. /Пр/	6	2	0
1.7	Оценка качества воздуха. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. Сосна как объект общеэкологических исследований /Пр/	6	4	0

1.8	Оценка качества воздуха. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений в качестве оценки качества среды обитания. Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды. /Пр/	6	4	0
1.9	Биологический контроль водоема методом сапробности. Оценка качества воды и трофических свойств в пресноводных водоемах с использованием растений индикаторов /Пр/	6	2	0
1.10	Характеристика качества почвы с помощью растений индикаторов. /Пр/	6	2	0
1.11	Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных. Проведение токсикологических исследований с использованием дафний /Пр/	6	2	0
1.12	Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры /Ср/	6	22	0
1.13	Высшие растения и растительные сообщества как индикаторы экологических условий в ненарушенных экосистемах: геологических условий, глубину залегания и минерализацию грунтовых вод, снежного покрова, типов и механического состава почв/Ср/	6	20	0
1.14	Лишайники как индикаторы загрязнений наземных экосистем/Ср/	6	19	0
1.15	Семенные растения – индикаторы загрязнений наземных экосистем/Ср/	6	20	0
1.16	Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды. /Ср/	6	20	0
1.17	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов. /Ср/	6	21	0
1.18	Оценка воздействия радиации на эмбриональное развитие животных. /Ср/	6	22	0
1.19	Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды. /Ср/	6	22	0
1.20	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов. /Ср/	6	12	0
1.21	Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы. /Ср/	6	12	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

6 семестр, 5 лекций, 8 практических занятий

Раздел 1. Основы биоиндикации и биотестирования среды

Лекция 1 (2 часа)

Введение в биоиндикацию и биотестирование

Вопросы и задания

Понятие биоиндикации, ее задачи, структура. Отличия биоиндикации от биотестирования. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Преимущества и недостатки определения состояния окружающей среды методами биоиндикации

Лекция 2 (2 часа)

Принципы организации биоиндикации. Загрязнение экосистем

Вопросы и задания

Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем. Основные загрязняющие вещества: газообразные неорганические загрязнения, тяжелые металлы, радионуклиды. Воздействие, состав, источники и особенности биоиндикации загрязняющих веществ. ПДК поллютантов.

Лекция 3 (2 часа)

Использование различных таксономических и экологических групп живых организмов для биоиндикации

Вопросы и задания

Микроорганизмы, простейшие, животные и растения - биоиндикаторы состояния окружающей среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем.

Лекция 4 (2 часа)

Области применения биоиндикаторов

Вопросы и задания

Оценка качества воздуха, воды, почвы методами биоиндикации. Биологические индексы и коэффициенты: коэффициент Жаккара индекс биотической дисперсии Коха, коэффициент Серенсена, процент сходства, индекс полевотолерантности вида, индекс чистоты атмосферы, индекс разнообразия Шеннона-Винера, биотический индекс, биологический индекс общего качества, индекс сапробности Пантле-Букка, олигохетный индекс (индекс Гуднайта и Уитлея)

Лекция 5 (2 часа)

Биотестирование окружающей среды

Вопросы и задания

Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования.

Практическое занятие 1 (2 часа)

Использование животных для оценки качества воды. Использование растений для оценки состояния биоценозов

Вопросы и задания

Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса. Определение: представителей зообентоса, общего числа присутствующих групп, биотического индекса по системе Ф. Вудивиса. Соотнесение

биотического индекса с классом качества воды и степенью загрязнения. Оценить качество почвы в местах активного отдыха методом лишеноиндикации. Сравнение видовых составов пробных площадок с помощью коэффициентов сходства и различия. Оценка видовой насыщенности исследуемых площадок. Оценить суммарную рекреационную нагрузку на исследуемую территорию

Практическое занятие 2-3 (4 часа)

Оценка качества воздуха. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. Сосна как объект общеэкологических исследований

Вопросы и задания

Провести оценку состояния атмосферного воздуха на территории Челябинской области методом лишеноиндикации. Определение степени загрязнения по проективному покрытию лишайниками стволов деревьев и по биотическому индексу. Провести экспресс-оценку качества атмосферного воздуха по состоянию хвои *Pinus sylvestris* на территории Челябинской области. Определение класса повреждения и высыхания хвои. Определение качества атмосферного воздуха с помощью класса повреждений и высыхания.

Практическое занятие 4-5 (4 часа)

Оценка качества воздуха. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений в качестве оценки качества среды обитания. Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды

Вопросы и задания

Провести оценку качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula*) на территории Челябинской области. Проведение замеров жилок листовой пластинки березы повислой. Определение коэффициента флуктуирующей асимметрии и качества среды обитания по рассчитанному коэффициенту. Провести оценку качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии некоторых признаков позвоночных животных. Проведение замеров 11 признаков бесхвостых амфибий, расчет коэффициента асимметрии и соотнесение его со степенью загрязнения окружающей среды.

Практическое занятие 6 (2 часа)

Биологический контроль водоема методом сапробности. Оценка качества воды и трофических свойств в пресноводных водоемах с использованием растений индикаторов

Вопросы и задания

Определить сапробность исследуемого водоема по методу Пантле и Букка. Определение организмов-индикаторов сапробности водоема. Расчет индекса сапробности по Пантле и Букку и соотнесение его с классом качества водоема. Определить качество и трофические свойства воды в пресном водоеме с помощью растений индикаторов. Определение видовой принадлежности растений индикаторов, трофности водоемов и степени загрязнения водоема.

Практическое занятие 7 (2 часа)

Характеристика качества почвы с помощью растений индикаторов

Вопросы и задания

Определить характеристики почвы по видовому составу растений-индикаторов. Определение видовой принадлежности растений индикаторов. Расчет коэффициентов достоверности и значимости растений индикаторов.

Практическое занятие 8 (2 часа)

Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных. Проведение токсикологических исследований с использованием дафний

Вопросы и задания

Определить состояние почвы по видовому составу беспозвоночных животных. Определение численности и видового состава беспозвоночных. Расчет показателя изменения видового биоразнообразия. Оценить качество воды, загрязненной солями меди с помощью дафний в качестве тест-объекта. Проведение опыта по воздействию токсичности среды на выживаемость дафний. Наблюдение за выживаемостью дафний с различным временем действия и концентрации токсина.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры	Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры	Конспект, словарь терминов
2	Высшие растения и растительные сообщества как индикаторы экологических условий в ненарушенных экосистемах: геологических условий, глубину залегания и минерализацию грунтовых вод, снежного покрова, типов и механического состава почв	Высшие растения и растительные сообщества как индикаторы экологических условий в ненарушенных экосистемах: геологических условий, глубину залегания и минерализацию грунтовых вод, снежного покрова, типов и механического состава почв	Конспект, словарь терминов
3	Лишайники как индикаторы загрязнений наземных экосистем	Лишайники как индикаторы загрязнений наземных экосистем	Конспект, словарь терминов
4	Семенные растения – индикаторы загрязнений наземных экосистем	Семенные растения – индикаторы загрязнений наземных экосистем	Конспект, словарь терминов
5	Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды	Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды	Конспект, словарь терминов
6	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов	Конспект, словарь терминов

7	Оценка воздействия радиации на эмбриональное развитие животных	Оценка воздействия радиации на эмбриональное развитие животных	Конспект, словарь терминов
8	Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды	Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды	Конспект, словарь терминов
9	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов	Оценка опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов	Конспект, словарь терминов
10	Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы	Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы	Конспект, словарь терминов

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
	Не запланировано		

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лузянин С. Л., Неверова О. А.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : практикум : [16+] / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова ; Кемеровский государственный университет. – 135 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955 . – Библиогр.: с. 122-128. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст : электронный.	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020.
Л1.2	Э. Ф. Емлин, Г. А. Каллистов, Г. И. Махонина [и др.]	Методы экологического мониторинга: большой специальный практикум / под общ. ред. Т. А. Радченко ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., испр. и доп. — 327 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697362 . – ISBN 978-5-7996-2674-7. – Текст : электронный.	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина	Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах : учебное пособие : [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина ; Омский государственный технический университет. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3038-5. – Текст : электронный.	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020.
Л2.2	И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская	Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды: учебное пособие: [16+] / И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская; Омский государственный технический университет. — 148 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682317 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3072-9. – Текст : электронный.	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020.

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP

- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month)	
- Microsoft Windows 10 Education	
- XnView	
- Архиватор 7-Zip	
6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных	
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	
- Базы данных Springer eBooks	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.	

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Биоиндикация и биотестирование»

Курс 3 Семестр 6

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Основы биоиндикации и биотестирования среды			
Текущий контроль по разделу:		46	75
1	Аудиторная работа	15	30
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	31	45
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	0
Контрольное мероприятие по разделу		5	10
Промежуточный контроль		51	85
Промежуточная аттестация		5	15
Итого:		56	100

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Основы биоиндикации и биотестирования среды»			
1	Аудиторная работа	1. Работа на лекции. Написание конспекта. Критерии оценки: на лекции не был, конспект отсутствует – 0 баллов; на лекции работал, конспект неполный или отсутствует, или на лекции не был, конспект неполный – 0,5 балла; на лекции работал, конспект достаточно полный или на лекции не был, но конспект полный – 1 балла; на лекции работал активно, конспект полный – 2 балла. Максимальное количество баллов за задание – 2, минимальное – 0,5. 2. Работа на занятиях. Критерии оценки: работал на занятии, все задания заполнены верно – 2 балла, есть незначительные ошибки – 1,5 балла, есть значимые ошибки – 1 балл, таблица не заполнена или все столбцы заполнены неверно – 0 баллов. Максимальное количество баллов за задание – 2, минимальное – 0,5. 3. Устные ответы на вопросы в ходе занятия. Критерии оценки: ответ полный и верный – 2 балла, есть незначительные ошибки – 1,5 балла, есть значимые ошибки – 1 балл, ответ неверный или отсутствует – 0 баллов. Максимальное количество баллов за задание – 2, минимальное – 0,5. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума и устные ответы на вопросы – 30 Минимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума и устные ответы на вопросы – 15	Темы для изучения: 1. Введение в биоиндикацию и биотестирование 2. Принципы организации биоиндикации 3. Загрязнение экосистем 4. Использование различных таксономических и экологических групп живых организмов для биоиндикации 5. Области применения биоиндикаторов 6. Биотестирование окружающей среды Образовательные результаты: Знает: теоретические основы биоиндикации состояния окружающей среды; современные методы эколого-биологической индикации и биотестирования; возможности их использования; причины высокой чувствительности биоты (лишайников, мхов, цветковых растений и др.) и её реакции на антропогенное загрязнение. Умеет: анализировать образцы лишайников, хвойных, цветковых растений и др.; использовать методы биоиндикации для характеристики степени загрязнения окружающей среды; определять способы биоиндикации на организменном, популяционно-видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях; использовать способы биоиндикации и биотестирования для характеристики степени загрязнения окружающей среды и устойчивого развития.

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование,
направленность (профиль) «Управление природопользованием и экологическая экспертиза»
Рабочая программа дисциплины «Биоиндикация и биотестирование»

			Владеет: понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды				
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	1. Дайте определение терминам: экология, экологический фактор, стресс, дистресс, оптимум, индикатор, индикация, биоиндикатор, биоиндикация, сапробность, экологическая группа, тестирование, биотестирование, тест-объект и др. <i>Критерии оценки:</i> 0,1 – термин раскрыт неполно, с ошибками; 0,2 – ответ неполный, без ошибок; 0,3 – ответ полный, четкий, без неточностей. <i>Максимальное количество баллов</i> за ведение словаря – 5 <i>Минимальное количество баллов</i> за ведение словаря – 10 2. Составьте таблицу по биоиндикаторным возможностям видов растений и животных (свет, вода). <i>Критерии оценки:</i> 2 - работа выполнена не полностью или с ошибками; 4 балла – работа выполнена полностью, отличается аккуратностью. <i>Максимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 4 <i>Минимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 2 3. Решение ситуационных задач. <i>Критерии оценки:</i> за одну задачу: 0,3 балла - работа выполнена не полностью или с ошибками; 0,5 балла – работа выполнена полностью, отличается аккуратностью. <i>Максимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 6 <i>Минимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 3 4. Составление конспектов. <i>Критерии оценки:</i> за одну задачу: 0,5 балла - работа выполнена не полностью или с ошибками; 1,5 балла – работа выполнена полностью, отличается аккуратностью. <i>Максимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 10 <i>Минимальное количество баллов</i> за ведение рабочей тетради – 5 <i>Максимальное количество баллов</i> за выполнение самостоятельной работы – 45 <i>Минимальное количество баллов</i> за выполнение самостоятельной работы – 31	Темы для изучения: 1. Введение в биоиндикацию и биотестирование 2. Принципы организации биоиндикации 3. Загрязнение экосистем 4. Использование различных таксономических и экологических групп живых организмов для биоиндикации 5. Области применения биоиндикаторов 6. Биотестирование окружающей среды Образовательные результаты: Знает: теоретические основы биоиндикации состояния окружающей среды; современные методы эколого-биологической индикации и биотестирования; возможности их использования; причины высокой чувствительности биоты (лишайников, мхов, цветковых растений и др.) и её реакции на антропогенное загрязнение. Умеет: анализировать образцы лишайников, хвойных, цветковых растений и др.; использовать методы биоиндикации для характеристики степени загрязнения окружающей среды; определять способы биоиндикации на организменном, популяционно-видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях; использовать способы биоиндикации и биотестирования для характеристики степени загрязнения окружающей среды и устойчивого развития. Владеет: понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды				
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Не запланировано					
Контрольное мероприятие по разделу		1. Терминологический диктант по вариантам. Дать определение следующим понятиям: <table><tr><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td></tr><tr><td>экологическая валентность, пессимум, местообитание, экобиоморфа, эврибионт, экологический фактор, дистресс</td><td>экология, оптимум, пластичность, стенобионт, экологическая ниша, биотестирование, стресс</td></tr></table> Критерии оценки: за каждое правильное определение начисляется 0,2 балла.	Вариант 1	Вариант 2	экологическая валентность, пессимум, местообитание, экобиоморфа, эврибионт, экологический фактор, дистресс	экология, оптимум, пластичность, стенобионт, экологическая ниша, биотестирование, стресс	Темы для изучения: 1. Введение в биоиндикацию и биотестирование 2. Принципы организации биоиндикации 3. Загрязнение экосистем 4. Использование различных таксономических и экологических групп живых организмов для биоиндикации
Вариант 1	Вариант 2						
экологическая валентность, пессимум, местообитание, экобиоморфа, эврибионт, экологический фактор, дистресс	экология, оптимум, пластичность, стенобионт, экологическая ниша, биотестирование, стресс						

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование,
направленность (профиль) «Управление природопользованием и экологическая экспертиза»
Рабочая программа дисциплины «Биоиндикация и биотестирование»

	Максимальное количество баллов за задание – 5. Минимальное количество баллов за задание – 3. 2. Тест по разделу. Максимальное количество баллов за задание – 5. Минимальное количество баллов за задание – 3. Максимальное количество баллов за контрольное мероприятие – 10. Минимальное количество баллов за контрольное мероприятие – 5.	5. Области применения биоиндикаторов 6. Биотестирование окружающей среды Образовательные результаты: Знает: теоретические основы биоиндикации состояния окружающей среды; современные методы эколого-биологической индикации и биотестирования; возможности их использования; причины высокой чувствительности биоты (лишайников, мхов, цветковых растений и др.) и её реакции на антропогенное загрязнение. Умеет: анализировать образцы лишайников, хвойных, цветковых растений и др.; использовать методы биоиндикации для характеристики степени загрязнения окружающей среды; определять способы биоиндикации на организменном, популяционно-видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях; использовать способы биоиндикации и биотестирования для характеристики степени загрязнения окружающей среды и устойчивого развития. Владеет: понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды
Промежуточный контроль (количество баллов)	Максимальное количество баллов – 85 Минимальное количество баллов – 51	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	