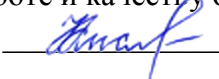


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2026 23:06:42
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра биологии, экологии и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
 Н.Н. Кислова

Ильина Валентина Николаевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Биоиндикация и биотестирование»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):
«Управление природопользованием и экологическая экспертиза»
Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 11 от 23.06.2026 г.
Заседания кафедры биологии, экологии и методики
обучения

Одобрено
Начальник Управления
образовательных программ
 Н.А. Доманина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Биоиндикация и биотестирование» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом – бакалавриат по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Управление природопользованием и экологическая экспертиза» с учетом требований профессионального стандарта 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н, и 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 569н.

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности компетенции: ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

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

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет.

Оборудование: ноутбук и принтер, для распечатывания заданий.

Инструменты: ручка, листок бумаги для подготовки студента, типовые задания для проведения промежуточной аттестации, оценочный лист.

Расходные материалы: писчая бумага формата А4, картридж

Доступ к дополнительным справочным материалам: гербарий растений.

Процедура проведения: экзамен сдается в один день, согласно расписания, в аудиторию в момент начала аттестации проходят 6 человек, каждый выбирает типовое задание для проведения промежуточной аттестации, предварительно готовится, отвечает на задание, затем получив оценку (количество баллов полученных по итогам выполнения задания переводятся пропорционально баллам промежуточной аттестации указанным в БРК дисциплины, представленной в рабочей программе) покидает аудиторию в этот момент происходит смена студентов.

Нормы времени: **0,25 часа** на студента, в момент прохождения промежуточной аттестации в аудитории подготовка ответа на задание – до 10 мин., ответ на задание – до 7 мин., процедура оценивания – до 4 мин.

Пример типовых заданий:

Задание. Подготовьтесь к ответу по выбранному вами заданию.

Задание 1. Раскройте тему и охарактеризуйте основные понятия (примечание, в приложении 1 представлены варианты тем 1-10)

Задание 2. Составьте общий план проведения биоиндикационного исследования (примечание, в приложении 1 представлены варианты задания)

Задание 3. Выполните практикоориентированное задание (примечание, в приложении 1 представлены варианты задания)

Оценочный лист к типовому заданию:

Код компетенции	Компетенция	Образовательный результат	Номера заданий	Шкала оценивания		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ОПК-3.1	Знает: базовые	Знает: теоретические	1	3	5	6

	методы экологических исследований	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.	2	4	5	7
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	3			
Итого:				10	15	20

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Приложение 1

Темы:

1. Специфическая и неспецифическая биоиндикация.
2. Достоинства и недостатки биоиндикации на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.
3. Влияние поллютантов на биомембраны.
4. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации.
5. Использование популяций животных для целей биоиндикации.
6. Использование популяций растений для целей биоиндикации.
7. Определение качества воздуха с помощью голосеменных и цветковых растений.
8. Определение качества воздуха с помощью лишайников.
9. Определение качества почвы с помощью фитоиндикаторов.
10. Определение качества воды с помощью животных индикаторов.

Пример заданий на применение базовых методов биоиндикации и биотестирования

Задание 2а. Составьте общий план проведения лишеноиндикационного исследования

Модельный ответ:

Лихеноиндикационные исследования должны включать следующие основные этапы:

- изучение всей флоры лишайников территории и ее ближайших окрестностей; на основе повторных инвентаризаций флоры устанавливаются изменения состояния атмосферы;
- составление лихеноиндикационной карты на основе анализа эпифитных лишеносинузий и вычисления индексов полевотолерантности;
- заложение постоянных площадок для слежения за изменением различных биологических, физиологических и биохимических параметров у тест-видов (скорость роста, интенсивность роста, интенсивность газообмена, состояние фотосинтезирующего аппарата и др.) площадки закладываются в различных по состоянию загрязнения атмосферы зонах;
- опыты по трансплантации; для трансплантации эпифитных лишайников используются диски коры деревьев диаметром 4 - 6 см; наблюдения проводятся за анатомо-морфологическими, физиолого-биохимическими и биологическими признаками, изменяющимися под влиянием загрязняющих веществ.

Задание 26. Составьте план изучения встречаемости лишайников на различных участках территории города Самары, выберите виды-биоиндикаторы, предложите план исследования, обозначьте необходимое оборудование и материалы.

Модельный ответ:

Изучение встречаемости лишайников на различных участках территории города Самары

Оборудование и материалы.

Определитель лишайников.

Гербарные образцы лишайников.

Ножи и ножницы, кусочки картона.

Пакетики для сбора материала.

На первом этапе лихеноиндикации территория города условно делится на несколько участков (районов) с учетом приоритетных источников загрязнения и производится приблизительный учет всех видов лишайников каждого участка. В таких исследованиях не стремятся получить точные сведения о видовом составе и численности лишайников, а лишь по оценке их обилия определяют наиболее загрязненные районы и условно чистые территории. Чем чище воздух, тем больше видовое разнообразие лишайников, интенсивнее их рост.

Для выполнения этого исследования необходимо выполнить следующие работы:

1. Собрать на выделенных участках лишайники, поместив каждый вид, в отдельный пакет и снабдив его этикеткой по установленной форме.
2. Определить в лабораториях полученные сборы с помощью определителей гербарных материалов. Для каждого вида дать морфологическую характеристику: максимальный размер таллома (слоевища), субстрат, место расположения на субстрате и т.д.
3. Оценить степень загрязнения воздуха на изучаемых территориях по встречаемости и видовому составу лишайников.
4. Сформулировать и записать выводы о влиянии соответствующего стационарного источника загрязнения на окружающую среду. Выделить районы с одинаковой степенью загрязнения воздуха.

Пример практикоориентированного задания 3.

Заполните пропуски в тексте (А). Распределите растения, представленные в гербарии по группам фитоиндикаторов почвы по трофности, содержанию азота, кислотности почвы (Б).

Модельный ответ:

А. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений называется фитоиндикацией. Фитоиндикация – использование растений для оценки качества среды. Поскольку наибольший эффект дает использование растительных сообществ, то это направление получило специальное название – индикационная геоботаника.

Индикатором называют определяемое свойство или фактор среды, а индикатором – вид растений, с помощью которого определяют свойство среды.

Б. Индикация свойств почв:

Запас питательных элементов в почве (трофность):

Олиготрофы (сфагновые мхи и лишайники; из цветковых – виды с микоризой: черника, брусника, клюква; растения песчаных почв (псаммофиты): кошачья лапка, ястребинка волосистая);

Мезотрофы (зеленые мхи, земляника, грушанка, вероника дубравная, душица обыкновенная);

Эвтрофы (малина, таволга вязолистная, крапива двудомная, медуница);

Содержание азота:

Нитрофилы (крапива двудомная, хмель, малина, иван-чай, звездчатка дубравная, лопух, пустырник);

Нитрофобы (дрок красильный);

Кислотность (pH) почвы:

Крайние ацидофилы (pH 3 – 4,5): сфагнум, дикранум, марьянник луговой;

Умеренные ацидофилы (pH 4,5–6): черника, брусника, кошачья лапка;

Нейтральные (pH 6 – 7,3): сныть обыкновенная, земляника зеленая, таволга шестилепестная;

Базофилы (pH >7,8): вяз шершавый, бересклет бородавчатый, крапива двудомная, гравилат городской.