

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Адаптация экосистем к техногенному загрязнению**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боровкова А.М.
	Идентификатор	Ra5e5ea5f-BorovkovaAM-0b2d7cd

(подпись)

А.М.

Боровкова

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	Raс792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	Raс792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению экологической безопасности

ИД-11 Демонстрирует знание закономерностей взаимодействия, функционирования и развития экосистем и природно-технических систем, основных процессов, протекающих в условиях техногенеза

ИД-12 Принимает обоснованные технические решения при выборе методов создания управляемых природно-технических систем

ИД-13 Демонстрирует знание нормативных требований, обеспечивающих сохранение биоразнообразия и экологической безопасности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Адаптация экосистем к факторам природной среды (Контрольная работа)
2. Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве (Тестирование)
3. Основные законы и принципы современной теории адаптации (Тестирование)
4. Оценка состояния природных экосистем методами биоиндикации (Контрольная работа)
5. Прогнозирование состояния водных и почвенных экосистем в зонах антропогенного воздействия (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	6	8	10	12	14
Современная теория адаптации биологических систем к различным экологическим факторам и ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли.						
Современная теория адаптации биологических систем к различным экологическим факторам и ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли.	+					
Гомеостаз экосистем. Техногенное воздействие на природные процессы круговоротов веществ и энергии.						
Гомеостаз экосистем.		+				

Техногенное воздействие на природные процессы круговоротов веществ и энергии.		+			
Биоиндикация состояния биогеоценозов. Методы биоиндикации водной среды, почвы, атмосферного воздуха					
Биоиндикация состояния биогеоценозов. Методы биоиндикации водной среды, почвы, атмосферного воздуха			+	+	
Оценка и прогнозирование состояния почвенных и водных экосистем. Перспективы использования биологических методов при экологическом нормировании.					
Оценка и прогнозирование состояния почвенных и водных экосистем. Перспективы использования биологических методов при экологическом нормировании.					+
Проблема восстановления гомеостаза экосистем, функционирующих в условиях истощения их адаптационных возможностей (биотехнология, биорекультивация земель, мелиоративные мероприятия)					
Проблема восстановления гомеостаза экосистем, функционирующих в условиях истощения их адаптационных возможностей (биотехнология, биорекультивация земель, мелиоративные мероприятия)		+	+	+	
Вес КМ:	15	15	25	25	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-11 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание закономерностей взаимодействия, функционирования и развития экосистем и природно-технических систем, основных процессов, протекающих в условиях техногенеза	Знать: Основные мероприятия по обеспечению экологической безопасности Уметь: Правильно использовать существующие механизмы защиты природной среды Самостоятельно подходить к решению проблем воздействия промышленных объектов на окружающую среду	Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве (Тестирование) Прогнозирование состояния водных и почвенных экосистем в зонах антропогенного воздействия (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-12 <sub>ПК-2</sub> Принимает обоснованные технические решения при выборе методов создания управляемых природно-технических систем	Знать: Способность адаптации живых организмов в возможным экологическим факторам Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве	Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве (Тестирование) Адаптация экосистем к факторам природной среды (Контрольная работа) Оценка состояния природных экосистем методами биоиндикации (Контрольная работа)

		<p>Уметь: Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и быть способным привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	
ПК-2	<p>ИД-13<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание нормативных требований, обеспечивающих сохранение биоразнообразия и экологической безопасности</p>	<p>Знать: Экологические основы биоиндикации Основные законы и принципы экологии, взаимосвязь экологии с другими науками Уметь: Применять законы и принципы экологии для реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности</p>	<p>Основные законы и принципы современной теории адаптации (Тестирование) Оценка состояния природных экосистем методами биоиндикации (Контрольная работа)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Основные законы и принципы современной теории адаптации

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение варианта тестового билета, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки. Время на выполнение контрольной работы - 20 минут.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы тестирования по теме “Основные законы и принципы современной теории адаптации”.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные законы и принципы экологии, взаимосвязь экологии с другими науками	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какое положение концепции устойчивого развития является одним из основных?</li><li>2.Что входит в структуру техногенной системы?</li><li>3.Для чего могут быть использованы биотехнологические процессы?</li><li>4.Кем были заложены основы реализации концепции устойчивого?</li><li>5.Каким ученым был сформулирован закон ограничивающих факторов в 1909г.?</li></ol>
Уметь: Применять законы и принципы экологии для реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как определить для каких экосистем характерны защелочённые почвы?</li><li>2.Определите к какой группе растений относится виду, предпочитающие почву с pH= 6,7-7,0?</li><li>3.Приведите примеры растений, предпочитающих влажные места произрастаний.</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## **КМ-2. Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение варианта тестового билета, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки. Время на выполнение контрольной работы - 20 минут.

### **Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы тестирования по теме “Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве”

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Механизмы антропогенного загрязнения биосферы и природоохранные технологии, применяемые на производстве	1.Что относится к глобальным экологическим проблемам? 2.Где находится озоновый слой земли? 3.Что относится к экологическим последствиям загрязнения водных экосистем?
Уметь: Правильно использовать существующие механизмы защиты природной среды	1.Напишите характеристику современного экологического кризиса 2.Уметь определить место организма в экосистеме 3.Уметь построить пирамиды массы и энергии

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## **КМ-3. Адаптация экосистем к факторам природной среды**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение варианта контрольной работы, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки. Время на выполнение контрольной работы - 45 минут.

### **Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы контрольной работы по теме “Адаптация экосистем к факторам природной среды”



**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Способность адаптации живых организмов в возможном экологическим факторам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Предмет и задачи курса «Адаптация природных экосистем к техногенному загрязнению».</li> <li>2.Основные понятия: «экосистема», «агроэкосистема». Сходство и различия в биотическом круговороте веществ и энергии.</li> <li>3.Экологические факторы. Классификация экологических факторов по способности адаптации к ним живых организмов (классификация А.С. Мончадского).</li> </ol>
Уметь: Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и быть способным привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Проявления процессов адаптации в почвенных экосистемах при антропогенном влиянии.</li> <li>2.Оценка и прогнозирование состояния почвенных экосистем по показателям ферментативной активности почвы</li> <li>3.Почвенные ферменты. Ферментативная активность почв как индикатор состояния почвенных экосистем в нормальных условиях и в условиях техногенного загрязнения.</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-4. Оценка состояния природных экосистем методами биоиндикации****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение варианта контрольной работы, ответ в отведенное время, передача преподавателю для проверки. Время на выполнение контрольной работы - 45 минут.**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы контрольной работы по теме “Оценка состояния природных экосистем методами биоиндикации”

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Экологические основы биоиндикации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Гомеостаз экосистем</li> <li>2.Сходство и различия в биотическом круговороте веществ и энергии в экосистемах и агроэкосистемах.</li> </ol>
--	---

	3.Классификация экологических факторов, по принципу адаптации к ним живых организмов.
Уметь: Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и быть способным привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	1.Биоиндикация состояния биогеоценозов. Методы биоиндикации водной среды 2.Методы биоиндикации атмосферного воздуха 3.Техногенные сукцессии почвенных экосистем.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Прогнозирование состояния водных и почвенных экосистем в зонах антропогенного воздействия**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение варианта контрольной работы, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки. Время на выполнение контрольной работы - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы контрольной работы по теме “Прогнозирование состояния водных и почвенных экосистем в зонах антропогенного воздействия”

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные мероприятия по обеспечению экологической безопасности	1.Процессы адаптации в почвенных экосистемах при техногенном воздействии. 2.Стресс как один из механизмов адаптации водных экосистем к антропогенному загрязнению 3.Процессы адаптации в водных экосистемах при техногенном воздействии.
Уметь: Самостоятельно подходить к решению проблем воздействия промышленных объектов на окружающую среду	1.Стратегии выживания популяций при различных экологических условиях. 2.Биологический критерий безопасности при антропогенном воздействии на сообщества живых организмов

	3.Ландшафтный критерий безопасности при антропогенном воздействии на сообщества живых организмов.
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Условия жизни и среда обитания
2. Экологические стратегии популяций.

### Процедура проведения

Получение билета, подготовка к устному ответу в течение заданного времени, ответ преподавателю

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1 1<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание закономерностей взаимодействия, функционирования и развития экосистем и природно-технических систем, основных процессов, протекающих в условиях техногенеза

### Вопросы, задания

1. Критерии безопасности при антропогенном воздействии на сообщества живых организмов.
2. Техногенная трансформация экосистем.
3. Оценка и прогнозирование состояния почвенных экосистем по показателям ферментативной активности почвы.
4. Использование адаптационных возможностей водных экосистем для восстановления среды обитания живых организмов.
5. Перспективы разработки нормативов ПДЭН на основе исследования биологических объектов в зонах промышленного загрязнения.
6. Мероприятия необходимые для повышения уровня адаптации природных экосистем и агроэкосистем в условиях антропогенного влияния.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Озоновый слой находится в:

Ответы:

- 1) верхнем слое литосферы
- 2) нижнем слое атмосферы
- 3) нижнем слое океана
- 4) верхнем слое океана

Верный ответ: 2) нижнем слое атмосферы

2. К факторам, влияющим на сбалансированный рост бактерий, относят:

Ответы:

- 1) давление кислорода;
- 2) содержание неорганических ионов;
- 3) парциальное давление двуокиси углерода;
- 4) природа имеющихся в резерве органических соединений.

Верный ответ: 1) давление кислорода; 4) природа имеющихся в резерве органических соединений.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-12ПК-2 Принимает обоснованные технические решения при выборе методов создания управляемых природно-технических систем

**Вопросы, задания**

- 1.Формирование представлений об адаптации живых организмов и биологических систем к экологическим факторам (теория Ч. Дарвина о происхождении видов, биогеографические исследования (О.Декандоль, А.Гумбольдт)).
- 2.Классификация природных объектов по комплексу гидротермических условий. Нормальное функционирование биогеоценозов.
- 3.Антропогенный стресс и токсичные отходы
- 4.Адаптация биологических систем к антропогенным факторам.
- 5.Понятие о развитии «адаптационного синдрома» в биологических системах (понятие о стрессе).
- 6.Теория адаптации в применении к экосистемам в зонах антропогенного влияния.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.К объектам экологического права не относят:

Ответы:

- 1) природные комплексы
- 2) промышленные предприятия
- 3) леса
- 4) природные ресурсы

Верный ответ: 2) промышленные предприятия

- 2.Биотехнологические процессы могут быть использованы для:

Ответы:

- 1) биологического восстановления отходов растительности
- 2) биологической очистки сточных вод
- 3) обеззараживания поверхностных вод
- 4) утилизации твёрдой фазы сточных вод

Верный ответ: 1) биологического восстановления отходов растительности

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-13ПК-2 Демонстрирует знание нормативных требований, обеспечивающих сохранение биоразнообразия и экологической безопасности

**Вопросы, задания**

1. Законы адаптации живых организмов к экологическим факторам.
- 2.Гомеостаз экосистем
- 3.Техногенное воздействие на природные процессы круговоротов веществ и энергии.
- 4.Биоиндикация загрязнения природных сред: воды, почвы атмосферного воздуха.
- 5.Выбор критериев для определения качества функционирования экосистем.
- 6.Микробиологические сукцессии в почвах техногенных территорий. Почвенные ферменты.
- 7.Ферментативная активность воды поверхностных водоисточников индикатор состояния водных экосистем.
- 8.Эвтрофикация водоёмов, мероприятия по предотвращению этого явления.
- 9.Биологическая рекультивация нарушенных земель.
- 10.Перспективы развития этого направления в общих рекультивационных мероприятиях.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Федеральный закон об охране окружающей среды принят:

Ответы:

- 1)12 января 1993 г.
- 2) 15 июня 2000г.

3) 10 января 2002 г.

4) 29 июня 2015г.

Верный ответ: 3) 10 января 2002 г.

2.К современному экологическому кризису наиболее подходит характеристика:

Ответы:

1) кризис перевыпаса скота

2) кризис консументов

3) кризис редуцентов

4) кризис продуцентов

Верный ответ: 4) кризис продуцентов

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка за освоение дисциплины, рассчитывается из условия:  $0,5 \square$  (среднеарифметическая оценка за контрольные и тесты) +  $0,5 \square$  (оценка на зачете).