

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Промышленная теплоэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы и аппараты по защите окружающей среды**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Логина Н.А.
	Идентификатор	R14a92a73-LoginovANA-be576154

(подпись)

Н.А.

Логина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелгинский А.Я.
	Идентификатор	Rf4e216f4-ShelginskyAY-88390edf

(подпись)

А.Я.

Шелгинский

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яворовский Ю.В.
	Идентификатор	R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149

(подпись)

Ю.В.

Яворовский

(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-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-3 Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку

2. ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

ИД-2 соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита от загрязнения почвы ТБО (Мозговой штурм)
2. Методы и аппараты для защита воздуха от загрязнений (Контрольная работа)
3. Очистка воды от примесей (Контрольная работа)
4. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосфере и гидросфере (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Окружающая среда(ОС)/ Основные термины и определения Охрана воздушной среды. Методы очистки. Очистка воздуха от пыли, газопарообразных загрязнителей. Охрана гидросферы. Методы очистки стоков					
Окружающая среда(ОС) Охрана воздушной среды. Методы очистки. Очистка воздуха от пыли, газопарообразных загрязнителей		+			
Охрана гидросферы. Методы очистки стоков		+			
Физико-химические методы очистки воды. Аспирация, как способ охраны окружающей среды					
Физико-химические методы очистки воды			+		

Аспирация, как способ охраны окружающей среды		+		
Биологический метод очистки сточных вод. Защита среды от твердых бытовых отходов. Способы борьбы с отходами				
Биологический метод очистки сточных вод			+	
Защита среды от твердых бытовых отходов. Способы борьбы с отходами			+	
Сжигание отходов, борьба с загрязнением атмосферы. Энергетическое загрязнение окружающей среды				
Сжигание отходов, борьба с загрязнением атмосферы				+
Энергетическое загрязнение окружающей среды				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку	Знать: основные источники научно-технической информации по охране окружающей среды Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	Очистка воды от примесей (Контрольная работа) Методы и аппараты для защита воздуха от загрязнений (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий	Знать: характеристики промышленных установок, очищающих окружающую среду и свойства основных видов загрязнений окружающей среды, их характеристики Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной	Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосфере и гидросфере (Контрольная работа) Защита от загрязнения почвы ТБО (Мозговой штурм)

		задачи	
--	--	--------	--

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

### КМ-1. Методы и аппараты для защита воздуха от загрязнений

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор правильных ответов в тесте.

#### Краткое содержание задания:

Пример вопроса в тесте: Какой метод по очистке выбросов не считается мокрым?

Ответы:

1 Хемосорбция

2 Абсорбция

3 Адсорбция \*

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные источники научно-технической информации по охране окружающей среды	1.Что такое электрофильтр? 2.Как бороться с выбросами окислов азота в атмосферу? 3.Расчет и характеристики циклона
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 60*

*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: 40*

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

### КМ-2. Очистка воды от примесей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор правильных ответов в тесте.

#### Краткое содержание задания:

Пример вопроса в тесте: Какой метод применяется при очистке тонкодисперсных примесей и эмульгированных смол? Ответы:

1 Экстракция

2 Коагуляция\*

3 Эвапорация

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	1. Расчет песколовки 2. Что такое электродиализ? 3. Какие известны виды флотации?
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**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: 60**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: 40**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-3. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосфере и гидросфере****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор правильных ответов в тесте.**Краткое содержание задания:**

Пример вопроса в тесте: Какое вещество относится к высокоопасным ? Ответы:

1 Ртуть.

2 Оксид азота \*

3 Сернистый ангидрид

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: характеристики промышленных установок, очищающих окружающую среду и свойства основных видов загрязнений окружающей среды, их характеристики	1. Что характеризует неравенство Черкинского? 2. Рассчитать максимальную концентрацию основных вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха при применении рассеивания газов отведением их на большую высоту 3. Как подразделяются вредные газы по степени опасности?
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**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: 60*

*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: 40*

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

#### **КМ-4. Защита от загрязнения почвы ТБО**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Мозговой штурм

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Три вопроса по теме коллоквиума.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы к коллоквиуму:

1 Методы борьбы с ТБО.

2 Полигоны.

3 проблемы с сжиганием ТБО.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Процесс компостирования 2.Борьба с диоксинами при сжигании ТБО. 3.Устройство и преимущества мусоросжигательных заводов.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 60*

*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: 40*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Окружающая среда (ОС). Основные термины и определения. Схемы взаимодействия промышленного города и промышленного предприятия с ОС.
2. Каталитический метод термической нейтрализации.
3. Электрохимические методы очистки сточных вод.

### Процедура проведения

Устный ответ после 20-ти минутной подготовки

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-1 Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку

### Вопросы, задания

1. Энергетические загрязнения ОС. Защита от ионизирующего излучения
2. Использование биомассы в качестве источника энергии. Производство этилового спирта
3. Рассеивание вредных веществ отведением выбросов на большую высоту
4. Аппараты электрической очистки газов
5. Защита от ионизирующего излучения
6. Термическая нейтрализация. Прямое сжигание и термическое окисление
7. Защита от ионизирующего излучения
8. Устройство и расчет вытяжного зонта – козырька

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каких адсорберах происходит истирание адсорбента и запыление потока?

Ответы:

а) непрерывного действия б) с кипящим слоем в) с неподвижным адсорбентом

Верный ответ: б

2. Какой метод очистки сточных вод применяется в жируловителе?

Ответы:

а) химический б) биологический в) механический

Верный ответ: в

3.2. Каким коэффициентом эффективности обладает электрофильтр?

Ответы:

. Каким коэффициентом эффективности обладает электрофильтр? а) 0,8 - 0,9 б) 0,9 - 0,99 в) > 0,99

Верный ответ: в

4. Для каких газов применяют неравенство Черкинского?

Ответы:

а) обладающих эффектом одностороннего действия б) не обладающих эффектом одностороннего действия в) любых газов

Верный ответ: а

5. К каким природным ресурсам не относится почва?

Ответы:

а) истощаемым б) неисчерпаемым в) возобновимым

Верный ответ: в

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

### Вопросы, задания

1. Устройство и расчет вытяжного зонта. Устройство и расчет бортовых отсосов.

2. Расчет воздухообмена для удаления водяных паров

3. Расчет воздухообмена для удаления избыточной теплоты.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое наиболее вредное вещество содержится в продуктах сгорания мусоросжигательных заводов?

Ответы:

а) ртуть б) пары неорганических кислот в) диоксины

Верный ответ: в

2. При какой схеме термической нейтрализации вредных примесей в воздухе достигается наименьшая температура процесса?

Ответы:

а) термическое окисление б) каталитическое окисление в) прямое сжигание

Верный ответ: б

3. Какие методы из перечисленных применяются для очистки сточных вод-молекулярных растворов?

Ответы:

а) биологические методы б) химические методы в) механические методы

Верный ответ: а

4. Как влияет увеличение температуры очищаемого газа на скорость фильтрации сухого фильтра?

Ответы:

а) увеличивает б) уменьшает в) не влияет

Верный ответ: б

5. Какие методы (из перечисленных) применяются для очистки сточных вод от примесей в виде молекулярных растворов ?

Ответы:

а) биологические б) химические в) механические

Верный ответ: а, в

6. Какой тип бактерий используется в метантенках?

Ответы:

а) аэробные б) анаэробные в) оба типа

Верный ответ: б

7. Какой тип бактерий используется в метантенках?

Ответы:

а) аэробные б) анаэробные в) оба типа

Верный ответ: б

8. Во сколько раз для сточных вод ПДК нитратов (по азоту) больше ПДК хлорбензола?

Ответы:

а) 100 б) 300 в) 500

Верный ответ: в

9. На сколько категорий по происхождению подразделяются сточные воды?

Ответы:

а) 3 б) 4 в) 5

Верный ответ: б

10. Каким мероприятием является рассеивание вредных веществ с помощью трубы?

Ответы:

а) активным инженерным мероприятием б) пассивным инженерным мероприятием в) мероприятием, позволяющим снизить ПДК вредных газов

Верный ответ: б

11. Какие абсорбенты эффективнее всего использовать для получения вторичных ресурсов?

Ответы:

а) вода б) масло в) щелочь

Верный ответ: в

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.