

**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: Энергообеспечение предприятий. Высокотемпературные процессы и установки**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец   | Прищепов А.Ф.                   |
|  | Идентификатор                                      | R036a963b-PrishchepovAF-fa5d8f2 |

(подпись)

А.Ф.

Прищепов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Киндра В.О.                 |
|  | Идентификатор                                      | R429f7b35-KindraVO-2c9422f7 |

(подпись)

В.О. Киндра

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Рогалев А.Н.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28B |

(подпись)

А.Н. Рогалев

(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. ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

2. ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ИД-2 Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей

ИД-3 Демонстрирует понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Ветроэнергетика (Расчетно-графическая работа)
2. Геотермальная энергия (Расчетно-графическая работа)
3. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца (Контрольная работа)
4. Энергия океана. Понятие вторичных энергоресурсов (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   |
| Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца |                                 |      |      |      |      |
| Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца | +                               |      |      |      |      |
| Ветроэнергетика   |                                 |      |      |      |      |
| Ветроэнергетика   |                                 | +    |      |      |      |

|   |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|
| Геотермальная энергия   |    |    |    |    |
| Геотермальная энергия   |    |    | +  |    |
| Использование энергии океана  |    |    |    |    |
| Использование энергии океана  |    |    |    | +  |
| Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР)  |    |    |    |    |
| Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР); использование вторичных энергоресурсов. отходы производства и сельскохозяйственные отходы |    |    |    | +  |
| 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   |
|--------------------|---|--|---|
| ОПК-3              | ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | Знать:<br>принципы создания и эксплуатации систем на основе применения НиВИЭ<br>Уметь:<br>применять на практике различные методики при расчетах систем на основе НиВИЭ | Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца (Контрольная работа)<br>Геотермальная энергия (Расчетно-графическая работа) |
| ОПК-4              | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей                      | Знать:<br>основные способы получения теплоты в системах, использующих НиВИЭ  | Ветроэнергетика (Расчетно-графическая работа)   |
| ОПК-4              | ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем  | Уметь:<br>разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре систем, использующих НиВИЭ   | Энергия океана. Понятие вторичных энергоресурсов (Контрольная работа)   |

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

### КМ-1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится одновременно для всей группы, ответы на вопросы представляются преподавателю в письменном виде

#### Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы или выполните задание

#### Контрольные вопросы/задания:

|   |   |
|---|---|
| Знать: принципы создания и эксплуатации систем на основе применения НиВИЭ | 1. Интенсивность солнечного излучения<br>2. Пассивные и активные системы солнечного отопления<br>3. Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения. |
|---|---|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

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

### КМ-2. Ветроэнергетика

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится одновременно для всей группы, выполнение индивидуального расчетного задания. Время проведения 45 мин

#### Краткое содержание задания:

Типовой расчет №2: Найти мощность ветроэнергетической установки с осью на высоте \_\_\_ м и лопастями радиусом \_\_\_ м. Стандартная скорость ветра \_\_\_ м/с, давление и температура воздуха равны соответственно \_\_\_ мм.рт.ст. и \_\_\_ оС. Коэффициент мощности принять равным \_\_\_\_.

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |   |
|--|---|
| Знать: основные способы получения теплоты в системах, использующих НиВИЭ | 1.Классификация ветродвигателей по принципу работы.<br>2.Работа поверхности при действии на нее силы ветра. |
|--|---|

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**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: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-3. Геотермальная энергия****Формы реализации:** Выполнение задания**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится одновременно для всей группы, выполнение индивидуального расчетного задания. Время проведения 45 мин**Краткое содержание задания:**

На сколько градусов повысится температура воды в прямоугольной емкости, находящейся в г. \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_ до \_\_\_\_ часов \_\_\_\_\_ (число).

Длина приемной панели \_\_\_\_ м, ширина \_\_\_\_ м, глубина \_\_\_\_ м. Наклон приемной панели к горизонтальной плоскости составляет \_\_\_\_ о, угол поворота к меридиональной плоскости \_\_\_\_ о в \_\_\_\_\_ направлении. Рассеянным облучением, тепловыми и радиационными потерями пренебречь. Дискретное время принять равным солнечному. Дату выбрать произвольно.

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Уметь: применять на практике различные методики при расчетах систем на основе НиВИЭ | 1.Геотермальная электростанция с непосредственным использованием природного пара.<br>2.Геотермальная электростанция с конденсационной турбиной и прямым использованием природного пара. |
|---|---|

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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:* 50

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

#### **КМ-4. Энергия океана. Понятие вторичных энергоресурсов**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится одновременно для всей группы, ответы на вопросы представляются преподавателю в письменном виде

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы или выполните задание

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре систем, использующих НиВИЭ | 1. Энергетические установки по использованию энергии океана<br>2. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР).<br>3. способы использования и преобразования ВЭР |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка:* 4

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка:* 3

*Описание характеристики выполнения знания:*



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии
2. Геотермальная электростанция с непосредственным использованием природного пара

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение зачетного задания/подготовку ответа – 45 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

#### **Вопросы, задания**

1. Использование перепада температур океан-атмосфера.
2. Экологические последствия развития солнечной энергетики
3. Неблагоприятные экологические последствия в гидротермальной энергетике

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Тепловой режим земной коры

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей

#### **Вопросы, задания**

1. Общая характеристика технических решений (водяное колесо).
2. Плоские солнечные коллекторы
3. Методы устранения негативного влияния ВЭУ на окружающую среду
4. Неблагоприятные факторы ветроэнергетики

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Интенсивность солнечного излучения
2. Классификация ветродвигателей по принципу работы.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем

#### **Вопросы, задания**

1. Преобразователи, использующие энергию колеблющегося водяного столба (Пневмобуй Масуды)

2.Схема арктической ОТЭС на перепаде вода-воздух

3.Производство биомассы для энергетических целей

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Мощность приливных течений и приливного подъема воды.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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***