

**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: Автономные энергетические системы**

**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	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9

(подпись)

И.И. Ланская

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

(подпись)

Н.В.

Кулешов

(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 теплообмена 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: принципы создания и эксплуатации систем на основе применения НиВИЭ Уметь: применять на практике различные методики при расчетах систем на основе НиВИЭ	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца (Контрольная работа) 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: 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: 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 2. Пассивные и активные системы солнечного отопления 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. 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. 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 2. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). 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***