

**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: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

А.Ф.
Прищепов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гашо Е.Г.
	Идентификатор	R913da1fa-GashoYG-eb0efe14

Е.Г. Гашо

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

Ю.В.
Яворовский

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

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

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

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

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

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 _{ОПК-3} 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	КМ-1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Использование энергии Солнца (Контрольная работа) КМ-3 Геотермальная энергия (Расчетно-графическая работа)
ОПК-4	ИД-2 _{ОПК-4} 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	КМ-2 Ветроэнергетика (Расчетно-графическая работа)
ОПК-4	ИД-3 _{ОПК-4} 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	КМ-4 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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 расчётного 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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 расчётного 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

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_{ОПК-3} 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_{ОПК-4} 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_{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов тепломассообмена 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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

использование промежуточной аттестации.