

**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: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Техническая термодинамика**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Джураева Е.В. |
| | Идентификатор | R930396c8-DzhuraevaEV-8c9904a7 |

(подпись)

Е.В.

Джураева

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Хомченко Н.В. |
| | Идентификатор | R0d1b9495-KhomchenkoNV-644530 |

(подпись)

Н.В.

Хомченко

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гаряев А.Б. |
| | Идентификатор | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

(подпись)

А.Б. Гаряев

(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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Процессы с идеальными газами. p, v, T - процессы (Тестирование)
2. Процессы с идеальными газами. s, n , поток вещества (Тестирование)
3. Расчет термодинамических циклов АЭС и ТЭЦ (Тестирование)
4. Расчет термодинамического цикла газотурбинной установки (Контрольная работа)
5. Расчет термодинамического цикла паротурбинной установки (Контрольная работа)
6. Термодинамические процессы с водой и водяным паром. v, p - процессы (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет термодинамического цикла парогазовой установки (Контрольная работа)
2. Термодинамические процессы с водой и водяным паром. T, s - процессы (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 10 | 12 |
| Основные понятия и законы термодинамики | | | | | |

| | | | | |
|--|----|----|----|----|
| Основные понятия | + | | | |
| Первый закон термодинамики | + | | | |
| Свойства и процессы идеального газа | | | | |
| Термодинамические свойства идеального газа | | + | | |
| Смеси идеальных газов | | + | | |
| Термодинамические процессы идеального газа | | + | | |
| Второй закон термодинамики | | | | |
| Второй закон термодинамики | | | + | |
| Свойства и процессы реального газа | | | | |
| Термодинамические свойства реального газа (воды и водяного пара) | | | | + |
| Термодинамические процессы реального газа (воды и водяного пара) | | | | + |
| Термические уравнения состояния реального газа | | | | + |
| Вес КМ: | 25 | 25 | 25 | 25 |

5 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
| | Срок КМ: | 4 | 6 | 8 | 12 |
| Термодинамические циклы паротурбинных установок | | | | | |
| Циклы паротурбинных установок (ПТУ) | + | | | | |
| ПТУ с промежуточным перегревом пара | + | | | | |
| ПТУ с регенерацией | + | | | | |
| Термодинамические циклы газотурбинных установок | | | | | |
| Цикл простой газотурбинной установки (ГТУ) | | | + | | |
| Цикл газотурбинной установки с регенерацией | | | + | | |
| Теплофикационные циклы и циклы атомных электростанций | | | | | |
| Теплофикационные циклы ПТУ. Схемы с противодавлением и с отбором пара из турбины | | | | + | |
| Циклы АЭС | | | | + | |
| Термодинамический цикл парогазовой установки с котлом - утилизатором | | | | | |

| | | | | |
|-----|---------|----|----|----|
| ПГУ | | | | + |
| | Вес КМ: | 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 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | Знать: методы расчета термодинамических свойств и процессов идеального газа Уметь: рассчитывать термодинамические процессы реального газа (воды и водяного пара) рассчитывать термодинамические циклы ТЭЦ и АЭС рассчитывать термодинамические циклы газотурбинных установок | Процессы с идеальными газами. p, v, T - процессы (Тестирование) Термодинамические процессы с водой и водяным паром. v, p - процессы (Контрольная работа) Расчет термодинамических циклов АЭС и ТЭЦ (Тестирование) Расчет термодинамического цикла газотурбинной установки (Контрольная 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 законы термодинамики и условия их применения методы расчета процессов идеального газа Уметь: рассчитывать термодинамические циклы | Процессы с идеальными газами. s, p , поток вещества (Тестирование) Термодинамические процессы с водой и водяным паром. T, s - процессы (Контрольная работа) Расчет термодинамического цикла паротурбинной установки (Контрольная работа) Расчет термодинамического цикла парогазовой установки (Контрольная работа) |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | ПТУ рассчитывать термодинамические циклы парогазовых установок | |
|--|--|---|--|

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

4 семестр

КМ-1. Процессы с идеальными газами. p, v, T - процессы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Тестирование включает в себя вопросы по теме процессы с идеальными газами :
изохорный процесс, изобарный процесс, изотермический процесс.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Знать: методы расчета термодинамических свойств и процессов идеального газа | 1. Воздух при температуре $t_1 = 16^\circ\text{C}$ и давлении $p_1 = 0,2 \text{ МПа}$ занимает объем $0,23 \text{ м}^3$. Определить количество теплоты, которую нужно затратить при постоянном объеме для того, чтобы температура повысилась до $t_2 = 53^\circ\text{C}$. |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется все задания теста выполнены

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если выполнены 4 задания теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнены 3 задания теста

КМ-2. Процессы с идеальными газами. s, p , поток вещества

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с

использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка включает в себя решение задач с целью определения и расчета параметров идеального газа в изопроцессах (адиабатном, политропном, в потоке вещества), расчета теплоты, работы расширения (технической работы) и изменения внутренней энергии в этих процессах

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Знать: методы расчета процессов идеального газа | 1.5 кг СО с начальной температурой 800°С и давлением 0,5 МПа расширяются политропно до объема в 4 раза превышающего первоначальный. Определить изменение внутренней энергии газа и количество теплоты. Показатель политропы $n = 1,17$ |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если все задание выполнены

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если выполнены 4 задания теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполнены 3 задания теста

КМ-3. Термодинамические процессы с водой и водяным паром. v, p - процессы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Готовые работы по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка включает в себя определение и расчет параметров состояния и свойств реального газа в изопроцессе (изобарном и изохорном), расчет теплоты, работы расширения, изменение внутренней энергии. В качестве реального газа рассматривается, прежде всего, вода и водяной пар.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Уметь: рассчитывать термодинамические процессы реального газа (воды и водяного пара) | 1. Питательная вода при $p=11$ МПа и $t_1=270$ °С поступает в паровой котел, где в изобарном процессе превращается в перегретый пар с температурой $t_2=570$ °С. Подсчитайте количество затраченной теплоты и среднюю интегральную |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | температуру в процессе. Представить процесс в pV, Ts, hs и pt – диаграммах. |
|--|--|

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 верно на 90%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-4. Термодинамические процессы с водой и водяным паром. T, s - процессы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка включает в себя определение и расчет параметров состояния и свойств реального газа в изопроцессе (изотермическом, адиабатном), расчет теплоты, работы расширения (технической работы), изменения внутренней энергии. В качестве реального газа рассматривается, прежде всего, вода и водяной пар.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: основные законы термодинамики и условия их применения | 1. Начальное состояние пара : $P_1 = 5$ бар, $X_1 = 0.9$. Пар расширяется изотермически до давления 0.5 бар. Найти t, q, l, u. Представить процесс в pV, Ts, hs и pt – диаграммах. |
|--|--|

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 верно на 90%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

5 семестр

КМ-5. Расчет термодинамического цикла паротурбинной установки

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Готовые работы по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу паротурбинные установки

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Уметь: рассчитывать термодинамические циклы ПТУ | 1. Рассчитать расход пара и термический КПД цикла ПТУ с одним регенеративным подогревателем смешивающего типа. Параметры водяного пара в ПТУ мощностью 200 МВт равны 11 МПа и 550 С, давление в конденсаторе 4 кПа, температура питательной воды после регенеративного подогревателя 158,83 С, относительные КПД $\eta_{то1} = \eta_{но1} = 1$. Определить также термический КПД цикла Ренкина и расход пара в схеме без регенерации. Представить цикл ПТУ в T,s - диаграмме и процесс в турбине в h,s - диаграмме. |
|---|--|

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-6. Расчет термодинамического цикла газотурбинной установки

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Готовые работы по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Обратные термодинамические циклы холодильных и теплонасосных установок"

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| <p>Уметь: рассчитывать термодинамические циклы газотурбинных установок</p> | <p>1. Параметры воздуха на входе в компрессор ГТУ-ТЭЦ $p = 0,1 \text{ МПа}$ и $t = 12^\circ\text{C}$, давление в камере сгорания $0,9 \text{ МПа}$, температура газа перед газовой турбиной 900°C, внутренний относительный КПД компрессора $0,82$, турбины $0,89$. Определить внутренний КПД ГТУ, коэффициент использования теплоты ГТУ-ТЭЦ, мощность ГТУ и количество теплоты, отданной тепловому потребителю за единицу времени, если расход газа 20 кг/с, а КПД котла-утилизатора $0,8$. Представить цикл в T, s – диаграмме.</p> |
|--|--|

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-7. Расчет термодинамических циклов АЭС и ТЭЦ

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Готовые работы по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "АЭС и ТЭЦ"

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| <p>Уметь: рассчитывать термодинамические циклы ТЭЦ и АЭС</p> | <p>1. Рассчитать внутренний КПД цикла ПТУ на насыщенном паре с одним промежуточным сепаратором пара. Дано: $p_1 = 7 \text{ МПа}$; давление в сепараторе 1 МПа, в конденсаторе 4 кПа; $\eta_{\text{чвдоi}} = 0,83$; $\eta_{\text{чндоi}} = 0,80$. Определить паропроизводительность парогенератора, мощности ЧВД и ЧНД, если общая мощность турбин 400 МВт. Определить (и сравнить) КПД цикла Ренкина ($\eta_{\text{тоi}} = 0,83$) и максимальную влажность пара в</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | турбине для цикла без сепарации пара. Работой насосов пренебречь. Представить цикл ПТУ в T,s -диаграмме и процессы в турбинах в h,s - диаграмме. |
|--|--|

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-8. Расчет термодинамического цикла парогазовой установки

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Готовые работы по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздела "ПГУ"

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| <p>Уметь: рассчитывать термодинамические циклы парогазовых установок</p> | <p>1.В ПГУ с котлом-утилизатором параметры воздуха на входе в компрессор ГТУ $p_1 = 100\text{кПа}$, $t_1 = 20^\circ\text{C}$; давление воздуха за компрессором 800кПа, температура газа перед газовой турбиной 900°C, расход газа $D_g = 200\text{кг/с}$. Начальные параметры пара $t_6 = 450^\circ\text{C}$, $p_6 = 5,0\text{МПа}$; давление пара в конденсаторе $4,0\text{кПа}$. Внутренние относительные КПД компрессора, газовой турбины, паровой турбины и насоса равны, соответственно, $0,84$, $0,82$, $0,85$ и $0,71$. Минимальная разность температур между газом и кипящей водой $\Delta t_2 = 10^\circ\text{C}$. Определить абсолютный и относительный расходы пара, мощности и КПД газотурбинной, паротурбинной и парогазовой установок, температуру уходящих газов, количество теплоты, передаваемое в КУ за единицу времени, КПД КУ и потерю эксергии (работоспособности) за счет теплообмена в КУ, если температура окружающего воздуха 15°C. Представить процессы в T,Q- и T,S- диаграммах.</p> |
|--|--|

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

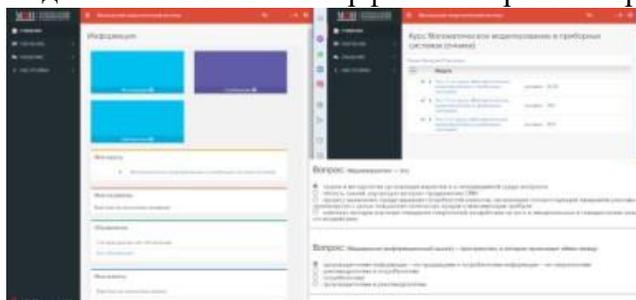
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

Студент получает билет в котором 4 задания: 2 теоретических вопроса и 2 задачи.

I. 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. Адиабатный процесс. Формулы соотношения параметров в адиабатном процессе идеального газа с постоянной теплоемкостью. Работа адиабатного процесса. Адиабатный процесс в потоке вещества.

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. Первый закон термодинамики для потока вещества, вывод формулы. Работа расширения и техническая работа.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выберите верный варианты ответа. Какие из приведенных величин являются функцией процесса?

Ответы:

1. U; 2. L; 3. Q.

Верный ответ: 2 и 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

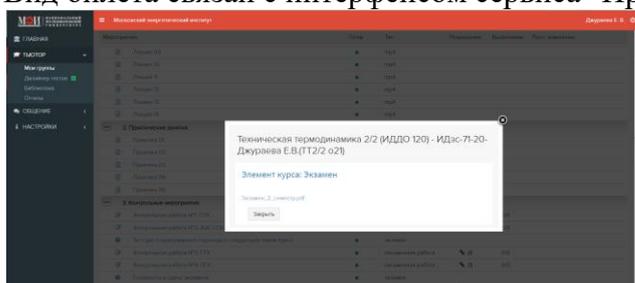
Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

Студент получает билет в котором 4 задания: 2 теоретических вопроса и 2 задачи.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

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

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В прямом обратимом цикле Карно теплота подводится к рабочему телу при температуре 400°C , а отводится при 40°C . Определите термический КПД цикла Карно. Ответ введите в процентах, результат округлите до 0,1%.

Ответы:

задача

Верный ответ: 53,5

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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 определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»