

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)



СОГЛАСОВАНО

И. о. проректора по УР и МП

И. И. Лебедев

ПРОГРАММА
ПРОФИЛЬНЫХ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ТЕРМОДИНАМИКЕ

Программа вступительного испытания по дисциплине ТЕРМОДИНАМИКА для поступающих на базе среднего профессионального образования на направления подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность, 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по «Термодинамике».

Наименование разделов и тем	Элементы содержания, проверяемые заданиями вступительного испытания
1	2
Раздел 1. Термодинамика	
Тема 1.1. Основные законы идеальных газов	Содержание учебного материала Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения. Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о смесях газов. Закон Дальтона.
Тема 1.2. Термодинамические процессы и циклы	Содержание учебного материала Основные понятия. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Работа газа. Теплоемкость. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический к.п.д. Решение задач на процессы изменения состояния тела в различных процессах (изотермический, адиабатный процессы) Решение задач на процессы изменения состояния тела в различных процессах (изохорный, изобарный процессы) Теплоемкость смеси рабочих тел. Энтальпия. Энтропия.
Тема 1.3. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Содержание учебного материала Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных установок. Решение задач на определение параметров в различных циклах
Раздел 2. Теплопередача	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала

<p>Основные положения теплопроводности</p>	<p>Основные понятия и определения. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Теплопроводность плоской однородной стенки. Теплопроводность плоской многослойной стенки.</p> <p>Выполнение расчетов на теплопроводность. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры.</p> <p>Теплопроводность цилиндрической стенки.</p>
<p>Тема 2.2 Конвективный теплообмен</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные понятия и определения. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном движении жидкости. Краткие сведения из теории подобия. Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Приборы для измерения тепловых потоков.</p>
<p>Тема 2.3 Лучистый теплообмен</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.</p> <p>Решение задач различных параметров используя лучистый теплообмен.</p> <p>Выполнение расчетов на теплообмен излучением. Инфракрасная термография и ее использование. Тепловое излучение газов. Защита от излучения.</p>
<p>Тема 2.4 Процессы теплопередачи</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Процессы теплопередачи. Сложный теплообмен. Теплопередача. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения. Теплопередача через плоскую однослойную стенку. Теплопередача через многослойную плоскую стенку. Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку. Теплопередача через шаровую стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Типы теплообменных аппаратов.</p> <p>«Определение степени влияния теплоизоляции на процессы теплопередачи»</p>

**Раздел 2. Перечень умений, проверяемых заданиями вступительного
испытания по «Термодинамике»**

№	Требования к умениям поступающего, проверяемым на вступительном испытании
1.1	<p>Знать / понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), законы идеальных газов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать и объяснять тепловые явления и свойства тел на основе МКТ; - применять полученные знания для решения задач на законы идеальных газов. - использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач;
1.2	<p>Знать / понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - смысл термодинамических понятий, термодинамических величин, законов термодинамики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характер теплового процесса по графику, формуле; - отличать гипотезы от научных теорий; - описывать результаты эксперимента; - делать выводы на основе экспериментальных данных; - измерять термодинамические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей - применять полученные знания для решения задач по термодинамике
1.3	<p>Знать / понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теплотехники; - принцип действия тепловых машин, в т.ч. поршневых двигателей внутреннего сгорания; - циклы двигателей внутреннего сгорания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для решения на расчёт КПД тепловых машин; - проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств.
2.1	<p>Знать / понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения теплопроводности. Градиент температур. Тепловой поток. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. - порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты на теплопроводность

2.2	Знать / понимать - сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность; - краткие сведения из теории подобия.
	Уметь: - выполнять расчеты на конвективную теплопроводность
2.3	Знать / понимать - физическую сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. В. Законы лучистого теплообмена.
	Уметь: - решать задачи с использованием параметров лучистого теплообмена; - выполнять расчеты на теплообмен излучением
2.4	Знать / понимать - процессы теплопередачи; - уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения.
	Уметь: - проводить расчёт теплопередачи через плоскую однослойную стенку. - проводить расчёт теплопередачи через многослойную плоскую стенку. – - - проводить расчёт теплопередачи через однослойную цилиндрическую стенку

Раздел 3. Процедура проведения вступительного испытания. Критерии оценивания

Вступительное испытание проводится в аудитории университетского корпуса. Поступающие используют непрограммируемые калькуляторы с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейку или треугольник.

Вступительное испытание проводится в форме письменной экзаменационной работы. На выполнение вступительных испытаний отводится 90 минут.

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания с кратким ответом – 2–4 минут;
- 2) для каждого задания, предполагающего решение задачи повышенной и высокой сложности – 8–12 минут.

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный ответ совпадает с верным ответом. Правильные ответы на задания 1–10, оцениваются 5 баллами. За выполнение заданий 11–15 в зависимости от полноты их решения и правильности ответа выставляется от 0 до 10 баллов. При этом 0 баллов ставится при отсутствии решения. 10 баллов при наличии решения без замечаний и правильном ответе. За каждое замечание из 10 баллов вычитается 1 балл. К замечаниям относятся:

- отсутствие краткой записи условия задачи;
- не осуществлён или неправильно осуществлён перевод единиц измерения физических величин в СИ;
- отсутствие или неаккуратное выполнение необходимых к задаче рисунков;
- отсутствие пояснения к применяемому закону или формуле;
- расчётная математическая ошибка.

Максимальный балл за вступительное испытание – 100.

Рекомендуемая учебная литература для подготовки:

- Беляева, Л. И. Термодинамика и теплопередача : методические указания / Л. И. Беляева, А. С. Петухов, А. В. Комаров. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2016. - 60 с. -5 экз.
- Северова, Н. А. Физика. Молекулярная физика и термодинамика : методические указания к индивидуальным заданиям / Нина Александровна Северова. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2017. - 35 с. – Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/book/27817> - 40 экз.