

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2023 09:15:43 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Направленность (профиль) Высокоскоростной наземный транспорт

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | УП | РП | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Вилякина Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-1-ПСЖДвт.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Высокоскоростной наземный транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественные науки

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., д.т.н., профессор Волон В.Т.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--------------------------------------|---|
| 1.1 | Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка обучающихся по методам получения, передачи и использования теплоты; формирование у обучающихся научного мышления, в частности правильного понимания границ применимости различных теплотехнических понятий, законов и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; приобретение навыков тепловых расчетов для решения предметно-профильных задач. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям: |
| 1.3 | - знание основных понятий, законов и моделей технической термодинамики и тепломассообмена, основ теории горения; |
| 1.4 | - знание и умение использования методов теоретического и экспериментального исследования в технической термодинамике и тепломассообмене; |
| 1.5 | - умения выполнять тепловые расчеты для решения предметно-профильных задач, |
| 1.6 | - умения применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.18 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ОПК-1 | Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования |
| ОПК-1.2 | Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач |
| ОПК-1.3 | Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия и законы теплотехники: технической термодинамики и тепломассообмена, основ теории горения, и их роль в решении предметно-профильных задач; методы получения, передачи и использования теплоты, методы теплосбережения, методику проведения и обработки результатов теплотехнического эксперимента |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | использовать основные понятия и законы теплотехники для решения предметно-профильных задач; применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений, проводить теплотехнические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками проведения тепловых расчетов для решения предметно-профильных задач; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений, навыками проведения теплотехнических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
|---|--|----------------|-------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
| | Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоемкость. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.2 | Определение параметров насыщенного водяного пара. /Лаб/ | 3 | 2 | |
| 1.3 | Энергетика термодинамической системы. Взаимодействие системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Политропные процессы. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.4 | Определение поверхностного натяжения воды в диапазоне температур. /Лаб/ | 3 | 2 | |
| 1.5 | Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Понятие энтропии. Изменение энтропии газа в термодинамических процессах. T-S диаграммы. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.6 | Вязкость жидкости в диапазоне температур. /Лаб/ | 3 | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|------|--|
| 1.7 | Циклы энергетических установок. Изображения циклов в p-V и T-S диаграммах. Термодинамика потоков. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.8 | Исследование процесса адиабатного истечения газа через сужающееся сопло при имитационном моделировании. /Лаб/ | 3 | 6 | |
| 1.9 | Реальные газы и пары. Водяной пар. i-S диаграмма водяного пара. Влажный воздух. Химическая термодинамика. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.10 | Определение теплопроводности воздуха. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕПЛО-МАССООБМЕНА | | | | |
| 2.1 | Теория теплообмена. Виды теплообмена. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.2 | Определение коэффициента теплового излучения твердого тела. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| 2.3 | Конвекция. Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Теория подобия. Критерии подобия. Тепловое излучение. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.4 | Определение теплопроводности твердых материалов методом пластины. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| 2.5 | Теплопередача. Интенсификация теплообмена. Основы тепло-, массообмена, тепломассообменные устройства. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.6 | Исследование процесса теплоотдачи при свободной конвекции вдоль вертикального цилиндрической поверхности методом имитационного моделирования. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| Раздел 3. ТОПЛИВО И ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | | | | |
| 3.1 | Топливо. Виды топлива. Основы горения. Применение теплоты в отрасли. /Ср/ | 3 | 11 | |
| 3.2 | Исследование коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом при имитационном моделировании процесса теплообмена. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| Раздел 4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| 4.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 3 | 8 | |
| 4.2 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 32 | |
| Раздел 5. КОНТАКТНЫЕ ЧАСЫ НА АТТЕСТАЦИЮ | | | | |
| 5.1 | Зачет /КЭ/ | 3 | 0,25 | |
| 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | |
| <p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p> | | | | |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |

| 6.1.1. Основная литература | | | | |
|---|--|--|---------------------------|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л1.1 | Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В. | Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/449 |
| Л1.2 | Калекин В. С., Михайлец С. Н. | Гидравлика и теплотехника: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/457 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Белов Г. В. | Термодинамика в 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/457 |
| Л2.2 | Белов Г. В. | Термодинамика в 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/457 |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | MS Office | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | База данных для теплоэнергетиков: https://q-teplota.ru/ | | | |
| 6.2.2.2 | Естественнонаучный образовательный портал: http://en.edu.ru/ | | | |
| 6.2.2.3 | Международная профессиональная база данных «SpringerMaterials»: https://materials.springer.com/ | | | |
| 6.2.2.4 | Консультант плюс | | | |
| 6.2.2.5 | Гарант АСПИЖТ | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) | | | |

| | |
|-----|--|
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |
| 7.5 | Лаборатория, оснащенная специальным лабораторным оборудованием: |
| 7.6 | стенд ТКО теплотехника и термодинамика; |
| 7.7 | лабораторный комплекс ЛКТ-6М №25 «Теплопроводность и диффузия газов»; |
| 7.8 | лабораторный комплекс ЛКТ-7 № 15 «Свойства жидкости»; |
| 7.9 | лабораторный комплекс ЛКТТ-7М №3 «Коэффициент теплового излучения твердого тела». |