МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теплотехника

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 377843
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур Владимирович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теплотехника» является приобретение в процессе подготовки студентов специальности 23.05.03 "Подвижной состав железных дорог" специализации "Локомотивы" знаний, направленных на рациональное получение, преобразование, передачу и использование тепловой энергии, что позволяет добиться при эксплуатации теплотехнических и теплотехнологических установок и систем максимальной экономии природных энергетических ресурсов и материалов, интенсификации технологических процессов, выявлению и использованию вторичных энергоресурсов, защите окружающей среды и безопасности людей.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами методами расчета рабочего процесса, навыками грамотной эксплуатации современного теплового, холодильного и компрессорного оборудования с целью максимальной экономии топлива и материалов, уменьшения загрязнения окружающей среды.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

методы теплотехнических расчетов элементов технологического оборудования

Уметь:

индивидуально разработать (принять) план решения конкретной задачи технической термодинамики и теплопередачи применительно к элементу (узлу) теплотехнологической установки или системы

Владеть:

навыками термодинамического анализа на уровне, необходимом для получения результатов решения задач технической термодинамики и

теплопередачи применительно к теплотехническим и тепло-технологическим установкам и системам

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 24 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Понятие о технической термодинамике. Рассматриваемые вопросы: - термодинамическая система и окружающая среда; - рабочее тело; - параметры состояния термодинамической системы; - уравнение состояния идеальных газов; - термодинамический процесс (равновесный, неравновесный, обратимый, необратимый, круговой); - функции состояния простого тела - теплота, внутренняя энергия, работа расширения; - теплоемкость тела: полная, удельные массовая, объемная, мольная, истинная и средняя.
2	Первый закон термодинамики Рассматриваемые вопросы: - аналитическое выражение первого закона термодинамики для закрытой системы; - уравнение Майера; - энтальпия, техническая работа; - аналитическое выражение первого закона термодинамики для открытой системы.
3	Закон Дальтона. Рассматриваемые вопросы: - закон Дальтона; - определение молекулярной массы и газовой постоянной смеси; - соотношение между массовыми и объемными долями смеси.
4	Термодинамические процессы идеальных газов. Рассматриваемые вопросы: - составляющие метода исследования процессов; - изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный процессы.
5	Понятие энтропии. Второй закон термодинамики. Понятие эксергии. Рассматриваемые вопросы: - энтропия как функция состояния тела; - тепловая T-s-диаграмма; - второй закон термодинамики; - исследование прямых и обратных циклов; - определение изменения энтропии; - эксергия как мера работоспособности системы, массы вещества в объеме, потока теплоты и потока вещества; - эксергетический КПД.
6	Реальные газы и пары. Циклы теплового двигателя и холодильной машины Рассматриваемые вопросы: - уравнение состояния реальных газов Ван-дер-Ваальса; - водяной пар. p-v, T-s, h-s – диаграммы водяного пара; - изображения термодинамических процессов на диаграммах; - общий произвольный прямой цикл или цикл теплового двигателя; - общий произвольный обратный цикл или цикл холодильной машины; - прямой обратимый цикл Карно – цикл идеального теплового двигателя; - обратный обратимый цикл Карно – цикл идеальной холодильной машины; - значение цикла Карно в термодинамике.
7	Двигатели внутреннего сгорания и холодильные машины. Рассматриваемые вопросы: - циклы ДВС; - термический КПД; - сравнение циклов ДВС;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- действительные циклы ДВС; - цикл ВХМ; - регенерация теплоты в цикле ВХМ; - принципиальная схема и действительный цикл ПКХМ; регенерация теплоты (холода) в цикле ПКХМ; - термодинамический анализ цикла теплового насоса.
8	Компрессоры. Рассматриваемые вопросы: - схема и теоретическая диаграмма работы одноступенчатого поршневого компрессора; - многоступенчатый поршневой компрессор; - оптимальное распределение давлений по ступеням сжатия; - лопаточный компрессор; - струйный компрессор.
9	Основные понятия теплоообмена. Рассматриваемые вопросы: - виды теплопередачи; - температурное поле, изотермическая поверхности; - полный и удельный тепловые потоки; - температурный градиент.
10	Теплопроводность. Рассматриваемые вопросы: - закон Фурье; - коэффициент теплопроводности; - теплопроводность плоской и цилиндрической стенок.
11	Конвективный теплообмен. Рассматриваемые вопросы: - режимы движения жидкости, распределение скоростей по сечению потока; - уравнение Ньютона-Рихмана; - теория подобия, критерии подобия; - определение коэффициента теплоотдачи с помощью теории подобия.
12	Тепловое излучение. Рассматриваемые вопросы: - виды лучистых потоков; - поглощательная, отражательная, пропускная способности абсолютно черных и белых, серых тел; - закон Планка; - закон Стефана-Больцмана; - закон Кирхгофа.
13	Теплопередача Рассматриваемые вопросы: - теплопередача через плоскую стенку; - уравнение теплопередачи; - средний логарифмический температурный напор; - коэффициент теплопередачи; - теплопередача через цилиндрическую стенку.
14	Теплообменные аппараты. Рассматриваемые вопросы: - классификация теплообменников; - схемы тока теплоносителей; - основные положения конструкторского и поверочного теплового расчетов рекуперативных аппаратов, водяной эквивалент;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- распределение температур по длине теплообменников для различного тока теплоносителей, средний температурный напор; - коэффициент теплопередачи; - гидродинамический расчёт. - показатели эффективности.
15	Основы энергосбережения. Рассматриваемые вопросы: - вторичные и возобновляемые энергетические ресурсы. - основные направления экономии энергоресурсов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Приборы и устройства для теплотехнических измерений. Во время проведения лабораторной работы студенты знакомятся с основными приборами для измерения температуры, давления, расхода среды, а также принципами их действия.
2	Уравнение состояния газа В результате работы студенты определяют практическим путем универсальную газовую постоянную, исследуют изотермический процесс.
3	Определение изобарной теплоемкости воздуха методом нагрева струи В данной работе студенты приобретают навыки определения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и ее зависимости от температуры
4	Определение коэффициента теплопроводности металлов Студенты изучают явление теплопроводности, приобретает навыки определения практическим путем коэффициента теплопроводности различных материалов.
5	Определение коэффициент теплоотдачи цилиндра В результате проведения работы студенты практическим путем учатся определять коэффициент теплоотдачи цилиндра при естественной и вынужденной конвекциях
6	Определение коэффициента теплопередачи В результате работы студенты знакомятся с практическим определением коэффициента теплопередачи реального нагревательного прибора - радиатора

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам и отчета
2	Проработка лекционного материала
3	Работа с тестами и вопросами для самопроверки
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Термодинамика и теплопередача А.В. Костин; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта Б.Н. Минаев, Г.П. Мокриденко, Л.Я. Левенталь; Под общ. ред. Б.Н. Минаева Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (фб.)
3	Термодинамика и теплопередача Воронова Л.А., Гусев Г.Б., Костин А.В.; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2011	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
4	Термодинамика и тепломассообмен (основы теории, задачи и расчетные соотношения) А.В. Костин; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2010	НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
5	Поршневые компрессоры Г.Б.Гусев, А.В.Костин, Л.Я.Левенталь,; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2010	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)
6	Техническая термодинамика и теплопередача В.Д. Карминский Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
7	Приборы для теплотехнических измерений А.В. Костин, И.И. Фроликов, Н.Б. Горячкин; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)
8	Теплопередача через ограждения кузова вагона А.В. Костин; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2003	НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
9	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С. Теплотехника: Учебное пособие для вузов. - Издательство "Лань", 2022, 208 с. ISBN 978-5-507-45269-9	https://e.lanbook.com/book/263066

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
Поисковые системы: Yandex, Mail.
http://www.twirpx.com/ - электронная библиотека.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Основная лекционная аудитория, а также помещения лабораторий кафедры «Теплоэнергетика транспорта» МИИТа оборудованы мультимедийными комплексами. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключёно к сетям INTERNET.

Имеется комплект переносных инструментов и оборудования для проведения энергетических обследований.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления А.В. Костин

старший преподаватель кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления Л.А. Воронова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова