МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: Инжиниринг подвижного состава высокоскоростных железнодорожных магистралей

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 "Инжиниринг подвижного состава высокоскоростных железнодорожных магистралей" 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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 40 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.

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» РУТ (МИИТ) 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 3 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 железнодорожного
транспорта А.В. Костин

старший преподаватель кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института железнодорожного
транспорта Л.А. Воронова

Согласовано:

Директор Д.С. Манойло

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова