МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Энергосбережение при проектировании холодильных и теплонасосных установок, тепломассообменных аппаратов и систем

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Энергосберегающие процессы и технологии

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 «Энергосбережение при проектировании холодильных и теплонасосных установок, тепломассообменных аппаратов и систем» является формирование в процессе подготовки магистров по направлению13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» » компетенций, позволяющих подготовить будущих специалистов к проведению работ по применению и расчёту трансформаторов теплоты в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ.

Задачей преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования различного назначения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способность разрабатывать и оптимизировать технологические решения при проектировании теплоэнергетических объектов и систем;

ПК-5 - Способность к проведению патентных исследований и определению характеристик продукции, для оценки показателей технического уровня объекта техники, в соответствии с научно-технической документацией в профессиональной области знаний.

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

Знать:

- основные теплофизические параметры при разработке и модернизации теплотехнического оборудования;
- методы анализа системного подхода к проблемам, связанным с эксплуатацией теплообменных аппаратов и систем.

Уметь:

- применять полученные знания для разработки проектных решений по повышению эффективности использования теплотехнических устройств;
- применять теоретические знания к решению практических задач в области тепломассообменных установок.

Владеть:

- компьютерными технологиями и знаниями в области информатизации при составлении расчетной модели оборудования.

- компьютерными технологиями и знаниями, необходимыми для работы в области научно-технической документации в профессиональной области знаний.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

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 96 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	Теория постановки задачи развития холодильной техники Рассматриваемые вопросы: -обратный цикл Карно, основа построения цикла холодильной машины; -способы построения холодильных циклов; -рассмотрение эксергетических балансов холодильников различного типа по физическим работы.
2	Принцип действия тепловой трубы Рассматриваемые вопросы: -теоретические принципы действия; -типы конструктивного исполнения, пределы мощности теплового потока, влияние теплоносителя, т.е. его вида на тепловой поток.
3	Способы передачи теплоты в тепломассообменных аппаратах Рассматриваемые вопросы: -конструктивное исполнение, способы эффективного оребрения поверхностей, понятие оптимальной толщины ребра; -тепловой и гидравлический расчёт рекуперативных и регенеративных теплообменников, основные положения прочностного расчёта.
4	Теоретические основы интенсификации теплообмена Рассматриваемые вопросы: -способы оребрения, -перфорация пластин оребрения, способы разрушения пограничного слоя с применением дутья.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Холодильные установки абсорбционного типа Пример расчета абсорбционной холодильной машины и эффективность ее применения Коэффициенты, определяющие эффективность установки, эксергетический баланс идеального холодильника.
2	Холодильные установки парокомпрессионного типа Пример расчета холодильной установки железнодорожного транспорта. T-s-диаграмма для расчета холодильной установки парокомпрессионного типа. Коэффициенты, определяющие эффективность установки, эксергетический баланс идеального холодильника.
3	Тепловые насосы Пример расчета тепловой трубы для охлаждения электродвигателя и его сравнение с воздушным охлаждением. Примеры расчета эффективности при применении различничных хладагентов для трасформаторов теплоты и проверка экологичности выбранного типа. Оценка их влияния на окружающую среду Расчет теплонасосной установки, обеспечивающей теплотой и горячей водой медучреждения. Подтверждения эффективности использования данного способа подачи теплоты. Эффективность применения тепловых труб в пассажирском вагоне железнодорожного транспорта.
4	Тепломассообменные аппараты и системы трубчатого типа Пути интенсификации теплообмена в трубчатых теплообменных устройствах Технико-экономические показател их применения.
5	Тепломассообменные аппараты и системы пластинчатого типа Сравнительный анализ теплообменных аппаратов пластинчатого и кожухотрубного типа. Технико-экономические показател их применения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Эффективность использования перфорированных пластин для воздухоподогревателей. Влияние толщины ребер и диаметра отверстий пластин на коэффициент теплоотдачи.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Проработка лекционного материала.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Давлетбаев В. А., Захаренко С. О., Степанов О. А. Основы трансформации теплоты: Учебное пособие для вузов. Издательство "Лань", 2025. – 212 с. ISBN 978-5-507-51556-1	https://e.lanbook.com/book/504437
2	Бударин Н. Л., Мартынов А. В., Очков В. Ф., Шелгинский Е. А., Яворовский Ю. В. Установки для трансформации тепла и охлаждения: расчеты на SMath: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - Издательство "Лань", 2025. 184 с. ISBN 978-5-507-52118-0	https://e.lanbook.com/book/438536
3	Приданцев, А. С. Теплообменные аппараты холодильных установок : учебно-методическое пособие / А. С. Приданцев, Д. Д. Ахметлатыйпова, В. В. Акшинская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2247-9.	https://e.lanbook.com/book/138369 (дата обращения: 09.02.2025)

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 биб-лиотеки 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).

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

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

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютерный класс оборудован компьютерами и кондиционером. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером

Имеется комплект переносных инструментов и оборудования для проведения энерге тических обследований.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 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

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова