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 направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нагнетатели и тепловые двигатели

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Нагнетатели и тепловые двигатели» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» является формирование компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ.

Основные задачи: приобретение навыков в оценке и анализе физических процессов, протекающих в тепловых двигателях и нагнетателях, расчете основных геометрических размеров машины и ее характеристик, в выборе экономичных режимов работы, в обеспечении правильной эксплуатации.

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;

ОПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

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

Знать:

- соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- способы и методы измерения характеритик нагнетателей;

- типовые методики расчетов по проектированию отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

- приемы офомления результатов проектной и рабочей технической документации .

Уметь:

- применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- анализировать способы и методы измерения характеритик;

- применять способы типовых методик расчетов по проектированию отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

- применять приемы офомления результатов проектной и рабочей технической документации.

Владеть:

- знаниями и умениями для реализации физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- методами анализа измерения характеритик нагнетателей;

- способами типовых методик расчетов по проектированию отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

- приемами и инструментами офомления результатов проектной и рабочей технической документации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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):	96	96

В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	64	64

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 84 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	Основные элементы конструкции поршневых компрессоров. Рассматриваемые вопросы: - индикаторная диаграмма ступени; - многоступенчатое сжатие; - промежуточное охлаждение.
2	Компрессорные установки с поршневыми компрессорами Рассматриваемые вопросы: - Определение показателей работы. Регулирование производительности. Роторные и винтовые. - Определение показателей работы. Регулирование производительности. Лопаточные компрессоры. - Работа ступени. - Многоступенчатые осевые и центробежные компрессоры. - Определение показателей работы. Переменные режимы.
3	Тепловые двигатели и теплосиловые установки. Рассматриваемые вопросы: - схемы, основные элементы - основные принципы работы
4	Работа поршневых д.в.с, четырех-и двух-тактные двигатели. Рассматриваемые вопросы: - индикаторная диаграмма; - определение показателей работы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- использование теплоты в д.в.с; пути повышения эффективности; - формирование д.в.с; наддув.
5	Вентиляторы. Рассматриваемые вопросы: - принципиальные схемы вентиляторов; - конструктивные типы и принцип работы; - определение показателей работы; - выбор вентиляторов и их работа на сеть.
6	Насосы. Рассматриваемые вопросы: - история создания; - принципиальные схемы конструктивные типы; - принцип работы насосов; - определение показателей работы; - выбор насосов; их работа на сеть.
7	Газотурбинные установки (ГТУ) Рассматриваемые вопросы: - цикл ГТУ с адиабатным сжатием и изобарным подводом теплоты; - цикл ГТУ с адиабатным сжатием и изобарным подводом теплоты; - с изотермическим сжатием и изобарным подводом теплоты; - с изотермическим сжатием и изотермическим расширением; - с изохорным подводом теплоты, с замкнутым циклом.
8	ГТУ. Рассматриваемые вопросы: - параметры и показатели работы; - теплотехнические мероприятия по повышению эффективности; - перечень основных особенностей работы высокотемпературных ГТУ и принципиальные схемы.
9	Диаграмма режимов. Рассматриваемые вопросы: - циклы Карно и Ренкина; - определение теоретического расхода пара и термического КПД цикла ПСУ по h-s – диаграмме; - цикл с повторным перегревом пара. Регенеративный цикл. Цикл ТЭЦ; - сравнение совместной и раздельной выработки электрической и тепловой энергии; - бинарные ПСУ (парогазовый цикл); - основы регулирования энергетических паровых турбин.
10	Двигатели Стирлинга Рассматриваемые вопросы: - принципиальная схема работы; - цикл Стирлинга.
11	Детандеры. Рассматриваемые вопросы: - принцип работы; - вертикальные детандеры; - горизонтальные детандеры.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ результатов испытания поршневого компрессора В результате работы учащиеся приобретают навыки работы по анализу результатов испытания компрессора: степень повышения давления, рабочий и вредный объемы, относительный коэффициент полезного действия
2	Изучение конструкции поршневых компрессоров В процессе работы учащиеся знакомятся с конструкцией компрессора, индикаторной диаграммой; узнают такие понятия как степень повышения давления, производительность; знакомятся с основыми показателями работы компрессора
3	Испытание поршневого компрессора В результате работы учащиеся получают характеристики поршневого компрессора при различных давлениях воздуха, подаваемого к потребителю.
4	Изучение конструкции д.в.с. Целью работы является изучить назначение, конструкцию, принцип действия поршневых двигателей внутреннего сгорания.
5	Изучение работы основных систем д.в.с. Целью работы является изучение работы основных систем двигателей внутреннего сгорания: системы питания двс, системы смазки и охлаждения и т.д.
6	Испытание д.в.с. В результате работы учащиеся получают характеристики двигателя внутреннего сгорания
7	Испытание центробежного вентилятора В результате работы учащиеся знакомятся с конструкцией, принципами работы и основными характеристиками вентилятора
8	Изучение конструкции паровых и газовых турбин В результате работы студенты знакомятся с конструкциями паровых и газовых турбин, принципами их действия и основыми показателями их работы

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Поршневой компрессор. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров процессов сжатия и расширения, а также показателей работы поршневого компрессора.
2	Компрессоры и насосы. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения показателей работы осевого компрессора, центробежного компрессора и насоса.
3	Двигатели внутренного сгорание (ДВС). В результате работы на практическом занятии студент учится строить индикаторную диаграмму двухтактного двс.
4	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) В результате работы на практическом занятии студент учится строить индикаторную диаграмму четырехтактного двс.
5	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) В результате работы на практическом занятии студент учится определять показатели работы ДВС.
6	Газотурбинные установки (ГТУ) В результате работы на практическом занятии студент учится определять показатели работы ГТУ.
7	Паровые турбинные установки (ПТУ). В результате работы на практическом занятии студент учится определять показатели работы ПТУ.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Двигатели Стирлинга На практическом занятии студент изучает схему двигателя и получает навыки расчета цикла Стирлинга.
9	Детандеры. На практическом занятии студент изучает принцип работы, а также схемы вертикального и горизонтального детандеров.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Работа с лекционным материалом, литературой.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1.Определение показателей работы нагнетателей и тепловых двигателей

2.Определение показателей водуха в компрессоре в характерных точках

3.Определение основных геометрических размеров цилиндров компрессора

4.Определение энергетических показателей- индикаторная и эффективная мощности компрессора.

5. Определение энергетических показателей- расчет мощности, затрачиваемой на работу компрессора.

6.Расчет характеристик рабочего тела стационарного дизеля

7. Определение параметров рабочего тела в характерных точках

8.Определение индикаторных показателей работы стационарного дизеля

9. Определение эффективных показателей работы стационарного дизеля

10.Расчет числа цилиндров стационарного дизеля

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Двигатели внутреннего сгорания речных судов. Лебедев Олег Николаевич, Сомов Виталий Александрович, Калашников Станислав Александрович. - М.: Транспорт, 1990.— 328 с: ил. ISBN 5-277-01005-X	Электронно-библиотечная система znanium https://znanium.ru/catalog/document?id=347184
2	Теория двигателей внутреннего сгорания. Курасов Владимир Станиславович, Драгуленко Владислав Владимирович. ИНФРА-М, 2021. – 84 с. ISBN: 978-5-16-1097937-9	Электронно-библиотечная система Znanium https://znanium.ru/catalog/document?id=385422
3	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Толстых Александр Витальевич, Дорошенко Юлия Николаевна, Пенявский Виталий Владимирович. Изд-во М.: Инфра-Инженерия. 2022/ - 176 с. ISBN: 978-5-9729-0936-0	Электронно-библиотечная система znanium https://znanium.ru/read?id=417780

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://www.window.edu.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://www.library.miit.ru).

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

Программы Microsoft Office.

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

Мультимедийные комплексы, персональные компьютеры в специализированных аудиториях.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.
Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Теплоэнергетика
транспорта» Института
железнодорожного транспорта А.В. Дмитренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова