

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 бакалавриата
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-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

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;

ПК-3 - Готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

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

- приемы оформления результатов проектной и рабочей технической документации .

Уметь:

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

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

- применять приемы оформления 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.

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

- приемами и инструментами оформления 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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 100 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; - использование теплоты в д.в.с; пути повышения эффективности; - формирование д.в.с; наддув.
5	Вентиляторы. Рассматриваемые вопросы: - принципиальные схемы вентиляторов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- конструктивные типы и принцип работы; - определение показателей работы; - выбор вентиляторов и их работа на сеть.
6	Насосы. Рассматриваемые вопросы: - история создания; - принципиальные схемы конструктивных типов; - 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 основными 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 основными 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 внутреннего сгорания (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.
8	Двигатели Стирлинга На практическом занятии студент изучает схему двигателя и получает навыки расчета цикла Стирлинга.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 воздуха 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 теплогасоснабжения 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
транспортной техники и систем
управления

А.В. Дмитренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова