

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.
техн. наук, доцент

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Термодинамика и теплопередача**

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Составитель(и): с. преп., Конькова И.Д.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 09.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Термодинамика и теплопередача

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 916

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | зачёты (семестр) 5 |
| контактная работа | 54 | РГР 5 сем. (1) |
| самостоятельная работа | 54 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | 17 5/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контроль самостоятельной работы | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Сам. работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Термодинамика: идеальный газ; смеси газов; теплоёмкость газа; |
| 1.2 | газовые процессы; первый и второй законы термодинамики; |
| 1.3 | цикл Карно; теоретические циклы ДВС; реальные газы (пары); |
| 1.4 | паровые процессы; циклы паросиловых установок; термодинамика потока газа; циклы холодильных установок. Теплопередача: теплопроводность, конвекция теплоты, лучистый теплообмен в стационарном режиме; сложные (составные) процесс теплообмена; основы тепломассообмена. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.19 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Высшая математика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Гидравлика |
| 2.2.2 | Эксплуатационные материалы |
| 2.2.3 | Гидропневмопривод |
| 2.2.4 | Энергетические установки транспортно-технологических машин и комплексов |
| 2.2.5 | Теория и конструкция транспортно-технологических машин и комплексов |
| 2.2.6 | Технология производства, ремонт и утилизация транспортно-технологических машин и комплексов |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Основы естественнонаучных и общинженерных наук, методов математического анализа и моделирования.

Уметь:

Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Владеть:

Навыком применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

Знать:

Способы измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний.

Уметь:

Проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

Владеть:

Навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|----------------|---------------------------|------------|---------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Техническая термодинамика /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | лекция-беседа |
| 1.2 | Теплоемкости газов /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | лекция-беседа |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|----------------|---|---|------------------------|
| 1.3 | Первый закон термодинамика /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Идеальные газовые процессы /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.5 | Второй закон термодинамики /Лек/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.6 | Теоретические циклы поршневых ДВС /Лек/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 2. Практические занятия | | | | | | | |
| 2.1 | Решение задач по теме: уравнение состояния идеального газа /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | 0 | практика- дискуссия |
| 2.2 | Решение задач по теме: теплоемкость воздуха /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | 0 | практика- дискуссия |
| 2.3 | Решение задач по теме: определение параметров в различных газовых процессах /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Решение задач по теме: цикл Карно /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1Л2.4 Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.5 | Решение задач по теме: расчетное исследование теоретических циклов поршневых ДВС /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Решение задач по теме: теплопроводность через плоскую, цилиндрическую и многослойную стенку /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.7 | Решение задач по теме: диаграмма Рамзина /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.8 | Решение задач по теме: диаграмма водяного пара /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Раздел 2. | | | | | | | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 3.1 | Теоретические циклы холодильных установок /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Основы теории теплообмена. Теплопроводность /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.3 | Теплоотдача /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.4 | Теплопередача /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.5 | Лучистый теплообмен /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.6 | Реальные газы /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.7 | Выполнение расчетно-графических работ /Ср/ | 5 | 18 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 4. Контроль | | | | | | | |
| 4.1 | /Зачёт/ | 5 | 0 | ОПК-3 ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
|--|--|--|---|
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | |
| 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Коньков А.Ю. | Техническая термодинамика: сб. лекций | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013, |
| Л1.2 | Епифанов В. С., Степанов А. М. | Техническая термодинамика и теплопередача | Москва: Альтаир-МГАВТ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429992 |
| 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Литвинчук В.В. | Расчет теплопередачи и цикла Карно: метод. указания по выполнению расчетно-графических работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |
| Л2.2 | Конькова И.Д., Коньков А.Ю. | Техническая термодинамика: метод. пособие по выполнению лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| Л2.3 | Коньков А.Ю., Конькова И.Д. | Теплопередача: метод. пособие по выполнению лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |
| Л2.4 | Баранов В.М., Коньков А.Ю. | Теплотехника: Учеб. пособие | Хабаровск, 1998, |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| Э1 | Электронный каталог НТБ | | |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | | |
| Э3 | www.stdonline.ru | | |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367 | | | |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 | | | |
| Free Conference Call (свободная лицензия) | | | |
| Zoom (свободная лицензия) | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru | | | |

| 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | |
|---|--|--|
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 343 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3317 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 1303 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 423 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3322 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо посещать все виды аудиторных занятий, самостоятельно изучать материал, готовиться к практическим занятиям по конспектам и предлагаемой литературе. В процессе обучения студенты самостоятельно готовятся к текущей аттестации и осваивают некоторые разделы курса. Аттестация заключается в письменном ответе на поставленные вопросы по изученным темам.

Для самостоятельной подготовке по данной дисциплине рекомендована следующая литература:

1. Техническая термодинамика сб. лекций Коньков А.Ю. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС 2013
2. Техническая термодинамика и теплопередача Епифанов В. С., Степанов А. М. Москва: Альтаир-МГАВТ 2014
3. Расчет теплопередачи и цикла Карно метод. указания по выполнению расчетно-графических работ Литвинчук В.В. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС 2012

Тема расчетно-графической работы: Расчет теплопередачи и цикла Карно

примерный перечень вопросов к экзамену

1. Что называют идеальным, реальным газом.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.
3. Суть основных параметров, свойств и функций газов (давление, удельный объем, температура, теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия).
4. Суть 1-го и 2-го законов термодинамики.
5. Природа теплообмена различными способами (теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен).
6. Особенности свойства абсолютно черных, белых и прозрачных тел.
7. Суть законов Фурье, Стефана-Больцмана, Кирхгофа.
8. Уравнение состояния идеального газа.
9. Уравнение Майера.
10. Уравнение для расчета теплоты в идеальных газовых процессах, в том числе с использованием теплоемкостей.
11. Уравнение 1-го закона термодинамики.
12. Уравнение 2-го закона термодинамики (работа цикла, термический к.п.д. цикла, холодильный коэффициент цикла).