

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.05.2026 10:22:28  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРИЯ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **13.04.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория тепловых двигателей (специальные главы)» входит в программу магистратуры «Эксплуатация оборудования энергетических систем» по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 5 разделов и 14 тем и направлена на изучение физических особенностей рабочих процессов КДВС, привитие навыков выбора систем КДВС в соответствии с требуемыми характеристиками двигателя, способов организации эффективных процессов, обеспечивающих достижение высоких мощностных, экономических, экологических показателей двигателей.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области организации рабочих процессов комбинированных двигателей внутреннего сгорания (КДВС).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория тепловых двигателей (специальные главы)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр  | Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|--|--|
| УК-1  | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи;<br>УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи;<br>УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач; |
| ОПК-1 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки             | ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования;<br>ОПК-1.2 Выделяет приоритеты и определяет последовательность решения задач;<br>ОПК-1.3 Выбирает и формулирует критерии оценки;                               |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория тепловых двигателей (специальные главы)» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория тепловых двигателей (специальные главы)».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--------------------------|---|--|
| УК-1 | Способен осуществлять    | История и методология науки в               | Проектная практика;                      |

| Шифр  | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули, практики*  | Последующие дисциплины/модули, практики*                 |
|-------|--|--|--|
|       | критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий             | энергетическом машиностроении;<br>Математическое моделирование тепловых процессов;<br><i>Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами**</i> ;<br><i>Системы топливоподачи**</i> ;<br>Основы защиты интеллектуальной собственности (патентование); | Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин; |
| ОПК-1 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | Альтернативные источники энергии;  | Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин; |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория тепловых двигателей (специальные главы)» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                               | ВСЕГО, ак.ч.   |            | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
|  |                |            | 2           |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 68             |            | 68          |
| Лекции (ЛК)                                      | 34             |            | 34          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 0              |            | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 34             |            | 34          |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 49             |            | 49          |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 27             |            | 27          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | <b>ак.ч.</b>   | <b>144</b> | <b>144</b>  |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины              | Наименование темы |   | Содержание темы  | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|--|---------------------|
| Раздел 1      | Термодинамические циклы поршневых двигателей | 1.1               | Термодинамические циклы поршневых и комбинированных ДВС             | Цикл Отто. Цикл компрессорного дизеля. Цикл Тринклера. Сравнение циклов                                  | ЛК, СЗ              |
|               |  | 1.2               | Цикл Миллера  | Принцип реализации. Диаграммы. Преимущества и недостатки. Примеры использования                          | ЛК, СЗ              |
|               |  | 1.3               | Процесс с воспламенением гомогенной смеси от сжатия (НССИ-процесс). | Принцип реализации. Преимущества и недостатки. Примеры использования.                                    | ЛК, СЗ              |
|               |  | 1.4               | Двигатель Стирлинга   | Теоретическая часть. КПД. Конструкция. Классификация. Преимущества и недостатки. Область применения.     | ЛК, СЗ              |
|               |  | 1.5               | Циклы ПСУ   | Теоретическая часть. КПД. Конструкция. Цикл Ренкина с перегревом пара. Преимущества. Область применения. | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Термодинамические параметры рабочего тела    | 2.1               | Теплофизические свойства компонентов рабочего тела                  | Определения. Диаграмма воды с тройной точкой.  | ЛК, СЗ              |
|               |  | 2.2               | Особенности изменения параметров рабочего тела                      | Диаграммы P-V; T-S; H-S  | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Моделирование рабочего процесса КДВС         | 3.1               | Термодинамические модели индикаторного процесса в ДВС               | ДВС с турбонаддувом. Преимущества и недостатки. Схемы.   | ЛК, СЗ              |
|               |  | 3.2               | Индикаторные и эффективные показатели двигателя.                    | Основные формулы. Скоростные и нагрузочные характеристики.   | ЛК, СЗ              |
|               |  | 3.3               | Тепловой баланс   | Составляющие теплового баланса и их изменение от частоты вращения.                                       | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Методы расчета тепловыделения в КДВС         | 4.1               | Основные виды тепловыделения.                                       | История развития учения о процессе сгорания.   | ЛК, СЗ              |
|               |  | 4.2               | Закон Вибе. Показатель характера сгорания.                          | Формула Вибе. Основные параметры для бензиновых двигателей и дизелей                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 5      | Теплообмен в КДВС                            | 5.1               | Эволюция учения о теплообмене в ДВС. Формула Нуссельта              | Критерии подобия и формула Нуссельта   | ЛК, СЗ              |
|               |  | 5.2               | Формула Вошни   | Параметры, входящие в формулу Вошни и особенности задания для различных ДВС                              | ЛК, СЗ              |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории              | Оснащение аудитории  | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|--|--|
| Лекционная                 | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.  |  |
| Компьютерный класс         | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 10 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. |  |
| Семинарская                | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.                      |  |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.   |  |

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей. Учебник для вузов.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016.-720 с. <http://ebooks.bmstu.press/catalog/198/book1502.html>  
2. Кавтарадзе Р.З. Локальный теплообмен в поршневых двигателях.- 3 изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016.-520 с. [https://www.studmed.ru/kavtaradze-rz-lokalnyy-teploobmen-v-porshnevyyh-dvigatelyah\\_3824853ec7c.html](https://www.studmed.ru/kavtaradze-rz-lokalnyy-teploobmen-v-porshnevyyh-dvigatelyah_3824853ec7c.html)

2. Кавтарадзе Р.З. Локальный теплообмен в поршневых двигателях.- 3 изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016.-520 с. <https://www.studmed.ru/kavtaradze-rz-lokalnyy-teploobmen-v-porshnevyyh->

dvigatelyah\_3824853ec7c.html

*Дополнительная литература:*

1. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания: Учебник для студентов вузов./ Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков; Под ред. Н. Д. Чайнова.- М.: Машиностроение, 2008. – 496 с. <https://www.twirpx.com/file/346021/>

2. Патрахальцев Н. Н. Повышение экономических и экологических качеств двигателей внутреннего сгорания на основе применения альтернативных топлив [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / - М. : Изд-во РУДН, 2008. - 267 с. : ил. - (Приоритетный национальный проект "Образование": Комплекс экспортноориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий). - Приложение: CD ROM (Электр.ресурс). - 94.64. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория тепловых двигателей (специальные главы)».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Смирнов Сергей  
Владимирович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Вивчар Антон  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ощепков Петр  
Платонович

*Фамилия И.О.*