

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2025 12:04:16
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЕЙ (КОНСТРУКЦИЯ)

(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)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Специальные главы теории двигателей (конструкция)» входит в программу магистратуры «Эксплуатация оборудования энергетических систем» по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 9 разделов и 15 тем и направлена на изучение теории, конструкции и расчёта ДВС с различными кинематическими схемами.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний по проектированию ДВС с различными кинематическими схемами, а также получение навыков по выполнению расчёта параметров и размеров деталей и узлов двигателя, при которых обеспечивается надежная работа при эксплуатации в течение требуемого ресурса;

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Специальные главы теории двигателей (конструкция)» 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 (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом возможности их замены;
ПК-3	Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	ПК-3.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
ПК-4	Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 Выполняет расчеты объекта профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий; ПК-4.2 Разрабатывает предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации объектов профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Специальные главы теории двигателей (конструкция)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Специальные главы теории двигателей (конструкция)».

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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Когенерационные установки на базе тепловых двигателей; Современные информационные технологии; Цифровые технологии в энергетическом машиностроении;	Проектная практика; Преддипломная практика;
ПК-3	Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	Основы защиты интеллектуальной собственности (патентование); Научно-исследовательская работа;	Проектная практика;
ПК-4	Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа; Современные информационные технологии; Методы испытаний турбомашин; Автоматическое регулирование тепловых двигателей; Когенерационные установки на базе тепловых двигателей;	Преддипломная практика; Проектная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Специальные главы теории двигателей (конструкция)» составляет «2» 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)
			3
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27		27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы конструирования дви-гателей внутреннего сгорания.	1.1	Общие принципы конструирования машин. Основные положения и определения. Основные задачи конструкторов. Учет экономического эффекта при конструировании: факторы, их влияние на функциональное назначение машин.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Особенности конструирования ДВС. Потребности рынка. Методика и методы (преемственности, инверсии, последующего развития машин) конструирования.	ЛК, ЛР
		1.3	Типаж ДВС. Основные положения и определения. Методы разработки типажа ДВС. Временные рамки типажа. Причины создания нового типажа (создание новой базовой модели). Задачи, решаемые маркетологами и аналитиками при создании типажа.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Направление совершенствования автотракторных двигателей.	2.1	Двигатели с регулируемой степенью сжатия. Переменная степень сжатия. Схемы преобразующих механизмов ДВС с переменными степенью сжатия и рабочим объемом.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Кинематика рычажного механизма, регулирующего степень сжатия двигателя	ЛК, ЛР
Раздел 3	Отключение цилиндров двига-теля.	3.1	Регулирование режимов работы двигателей отключением цилиндров. Общие положения. Рабочий процесс. Конструктивные схемы.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Избыточная работа двигателя и степень неравномерности коленчатого вала при отключении цилиндров.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Методика уравнивания сверхкомпактных двигателей.	4.1	Общая методика уравнивания VR, W-образных двигателей с кривошипно-шатунным механизмом, имеющим общую для двух смежных цилиндров шатунную шейку.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Роторно-поршневые двигатели.	5.1	Общие положения. Рабочий процесс. Преимущества и недостатки. Геометрия роторно-поршневых двигателей. Величина эксцентриситета. Определение действительного контура рабочей полости роторно-поршневых двигателей.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.2	Кинематика роторно-поршневых двигателей: отношение угловых скоростей ротора и эксцентрикового вала, максимальное значение проекции ускорения на оси уплотнительной пластины.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Динамика роторно-поршневых двигателей	6.1	Построение индикаторной диаграммы. Силы, действующие на ротор и шейку эксцентрика. Силы инерции ротора. Силы, действующие на опорные шейки ва-ла.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.2	Уравнивание роторно-поршневых двигателей	ЛК, ЛР
Раздел 7	Расчет коленчатого вала методом конечных элементов с учетом жесткости сопряженных элементов.	7.1	Конечно-элементарный расчет коэффициента концентрации напряжений коленчатого вал при использовании Ansys. Сравни-тельный анализ результатов расчета, полученных разными методами	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 8	Амортизация колебаний двигателя на подвеске.	8.1	Силовые факторы, вызывающие колебания поршневых ДВС на подвеске. Расчетная схема	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			двигателя, колеблющегося на подвеске. Понятия об осях, центре жесткости подвески и связанных колебаниях.	
Раздел 9	Предельный внутренний контур картера двигателя.	9.1	Контур внутренней поверхности картера однорядного двигателя. Контур внутренней поверхности картера V-образного двигателя с одинаковыми шатунами.	ЛК, ЛР

* - 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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 30 шт.), доской (экраном) 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. Конструирование и расчет коленчатых валов на выносливость: учебное пособие /

П.Р. Вальехо Мальдонадо, А.Н. Краснокутский, Н.Д. Чайнов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 254 с., [4 с.] ил. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1995197.

2. Конструирование и расчет коленчатого вала поршневого двигателя: учебное пособие / П.Р. Вальехо Мальдонадо, А.Н. Краснокутский, Н.Д. Чайнов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 130 с. : [3] ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1863129.

3. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016.- 589 с.

4. Моделирование теплового состояния и расчет на заедание пар трения базовых теплонапряженных деталей поршневых двигателей: монография / В.Г. Заренбин, Н.Д. Чайнов, С.Ю. Руссинковский, П.Р. Вальехо Мальдонадо ; под ред. д-ра техн. наук Н.Д. Чайнова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 222 с. : ил. — (Научная мысль). — DOI10.12737/2083543.

5. Гоц, А. Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учебное пособие: -М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2015.-208 с.

6. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн 2. Динамика и конструирование: учебник/ В. Н. Луканин, И. В. Алексеев и др.; под.ред. В. Н. Луканина. М.: Высш.шк., 2007. — 400с.

7. Чайнов Н. Д., Раенко М. И., Рыжов В. А. Прочность теплонапряженных базовых деталей среднеоборотных двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 2015. 360 с., ил.

8. Конструирование и расчет поршневых двигателей: Учебник для студентов вузов./ Н. Д. Чайнов, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков; Под ред. Н. Д. Чайнова. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 536 с.

9. Кинематика и динамика автомобильных поршневых двигателей: учеб. пособие / П.Р. Вальехо Мальдонадо, Н.Д. Чайнов. — М. :ИНФРА-М, 2020. — 283 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL:<http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI/10.12737/989072.

Дополнительная литература:

1. Оценка выносливости базовых деталей поршневых двигателей: учеб. пособие/ А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков, Н. Д. чайнов.- М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013.- 102 с., ил.

2. Машиностроение. Энциклопедия. Ред совет: К.В. Фролов (пред.) и др. —М38 М.: Машиностроение. Двигатели внутреннего сгорания. Т. IV-14 / Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко,В.А. Марков и др.; Под общ. ред. А.А. Александрова и Н.А. Иващенко. 2013. 784 с.

3. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб пособие для вузов./ А. И. Колчин, В. П. Димидов. - 3 изд. перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2008. — 496 с.:ил.

4. Яманин А. И. Динамика поршневых двигателей внутреннего сгорания: учебник для вузов/ Я.А. И.манин, А.В. Жаров, С.О. Барышкинов. — 2-е изд., стер. — Санкт Петербург: Лань, 2021. —592 с.

5. Основы теории и расчета автотракторных двигателей/ Баширов Р. М. — Уфа: БашГАУ, 2010. — 304

6. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн 1. Теория рабочих процессов: учебник/ В.Н. Луканин, И.В. Алексеев и др.; под.ред. В.Н. Луканин-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш.шк., 2010. — 480 с.

7. В.А. Пронин, Д.В. Жигновская, В.А. Цветков, Введение в расчетную платформу Ansys Workbench: Лабораторные работы. Часть 1 — СПб: Университет ИТМО, 2019. — 46 с. *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
- 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/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Специальные главы теории двигателей (конструкция)».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент, к.т.н.

Должность, БУП

Подпись

Вальехо Мальдонадо

Пабло Рамон

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой, д.т.н.

Должность БУП

Подпись

Радин Юрий Анатольевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент, к.т.н.

Должность, БУП

Подпись

Ощёпков Петр

Платонович

Фамилия И.О.