

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2025 08:17:12
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

КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания» входит в программу бакалавриата «Комбинированные энергетические установки и альтернативная энергетика» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 6, 7, 8 семестрах 3, 4 курсов. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 14 разделов и 26 тем и направлена на изучение кинематики, динамики и конструкции поршневых двигателей внутреннего сгорания

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний по динамике и конструкции поршневых двигателей; получение навыков по выполнению кинематических, динамических и прочностных расчетов составных частей конструкции автомобильных и тракторных двигателей; а также умение уравнивать двигатели, оценить нагрузки в основных деталях и выбирать эффективные конструктивные решения, обеспечивающие надежную работу двигателя при эксплуатации в течение требуемого ресурса.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания» 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)
ПК-3	Способен участвовать в мероприятиях по неразрушающему контролю элементов энергетического оборудования	ПК-3.1 Демонстрирует понимание физических основ неразрушающего контроля; ПК-3.2 Понимает, как разрабатываются технологии неразрушающего контроля;
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования	ПК-4.2 Понимает, как разрабатываются технологии производства и ремонта элементов энергетического оборудования;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания» 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 «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-3	Способен участвовать в мероприятиях по	Материаловедение и технология конструкционных материалов;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	неразрушающему контролю элементов энергетического оборудования		
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования	<i>Работа на металлорежущих станках**;</i> <i>Практические основы обработки металлов резанием**;</i>	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания» составляет «12» 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)		
			6	7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	168		68	72	28
Лекции (ЛК)	66		34	18	14
Лабораторные работы (ЛР)	66		34	18	14
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		0	36	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	201		49	117	35
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	63		27	27	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	432	144	216	72
	зач.ед.	12	4	6	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	Кинематика КШМ	1.1	Кинематика поршня и шатуна центрального КШМ	ЛК, ЛР
		1.2	2 Кинематика поршня и шатуна дезаксиального КШМ.	ЛК, ЛР
		1.3	Кинематика поршня КШМ с прицепным шатуном. Кинематика прицепного шатуна.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Силы в кривошипно-шатунном механизме	2.1	Общие положения. Силы инерции кривошипно-шатунного механизма. Сила давления газов. Суммарные силы, действующие в КШМ.	ЛК, ЛР
		2.2	Силы и моменты в V-образном двигателе с прицепным шатуном.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Равномерность хода двигателя	3.1	Возможные порядки работы многоцилиндровых двигателей внутреннего сгорания. Суммарный крутящий момент двигателя.	ЛК, ЛР
		3.2	Неравномерность скорости вращения коленчатого вала. Избыточной работы индикаторного крутящего момента	ЛК, ЛР
		3.3	Набегающие моменты шеек шатунных и коренных шеек.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Нагрузки на шейки и подшипники коленчатого вала	4.1	Нагрузки на шатунные шейки и шатунные подшипники коленчатого вала рядного и V-образного двигателей	ЛК, ЛР
		4.2	Нагрузки на коренные шейки и коренные подшипники коленчатого вала рядного и V-образного двигателей.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Уравновешенность двигателя..	5.1	Общая методика уравнивания.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Предпосылки к расчету деталей двигателя на прочность.	6.1	Общие сведения. Расчетные режимы ДВС. Учет влияния переменных нагрузок. Циклы. Запас прочности по пределу усталости или по пределу текучести.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 7	Поршневая группа.	7.1	Основы конструирования поршней, поршневых пальцев и колец.	ЛК, ЛР, СЗ
		7.2	Расчет на прочности деталей поршневой группы	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 8	Шатунная группа.	8.1	Основы конструирования шатунов.	ЛК, ЛР, СЗ
		8.2	Расчет на прочности деталей шатунной группы.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 9	Коленчатый вал.	9.1	Основы конструирования коленчатых валов	ЛК, ЛР, СЗ
		9.2	Расчет на прочности коленчатого вала.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 10	Корпусные детали двигателя.	10.1	Силовые схемы корпусов. Блок картер. Особенности конструкции корпусов малооборотных судовых и стационарных двигателей	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 11	Гильзы цилиндров.	11.1	Основы конструирования гильз (втулок) цилиндров с жидкостным охлаждением. Анализ конструкций цилиндров двигателей с воздушным охлаждением.	ЛК, ЛР, СЗ
		11.2	Расчет на прочности гильзы	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 12	Механизм газораспределения	12.1	Устройство и работа системы газораспределения четырехтактного и двухтактного двигателей.	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		12.2	Кинематический расчет толкателя	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 13	Система охлаждения	13.1	Жидкостная система охлаждения. Воздушные системы охлаждения.	ЛК, ЛР, СЗ
		13.2	Расчет системы охлаждения.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 14	Система смазки	14.1	Расчет смазочной системы. Расчет подшипника скольжения.	ЛК, ЛР, 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		
Лаборатория		
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская		
Для самостоятельной работы		
Для самостоятельной работы		

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. 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.

2. Кинематический и динамический расчеты кривошипно-шатунного механизма с прицепным шатуном V-образного двигателя внутреннего сгорания с применением программы mathcad: Учебно-методическое пособие для выполнения практических и лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов./ П. Р. Вальехо Мальдонадо, Д. К. Гришин, Н. Д. Чайнов. – М. : МГМУ «МАМИ», 2012. 120 стр.

3. 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.

4. П.Р. Вальехо Мальдонадо, Д.К. Гришин. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневого двигателя внутреннего сгорания: учебно-методическое пособие для выполнения практических и лабораторных работ. – М. : МГТУ «МАМИ», 2011. 122 стр.

5. Расчет кинематики и динамика рядных поршневых двигателей : учеб. пособие / П.Р. Вальехо Мальдонадо, Н.Д. Чайнов. — М. :ИНФРА-М, 2022. — 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL:<http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI/10.12737/1058850.

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. 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.

8. 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

Дополнительная литература:

1. 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.: ил.

2. 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.

3. 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.

4. Автомобильные двигатели: Курсовое проектирование : учеб. пособие для студ. учреждений высш проф. образования / М. Г. Шатров, И. В. Алексеев, С. Н. Богданов и др. ; под ред. М.Г.Шатрова - 2-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. - 256 с.

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

6. Гоц, А. Н. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей: учебное пособие. -3-е издание, исправленное и дополненное -М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2017.-384 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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания».

:

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Вальехо Мальдонадо

Пабло Рамон

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Радин Юрий Анатольевич

заведующий кафедрой, д

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Ощепков Петр

Платонович

Фамилия И.О.