

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 14:25:23  
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**

### **КОНСТРУКЦИЯ И ОСНОВЫ РАСЧЕТА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания» входит в программу бакалавриата «Эксплуатация автомобилей и электромобилей» по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра техники и технологий транспорта. Дисциплина состоит из 10 разделов и 10 тем и направлена на изучение конструкции двигателей внутреннего сгорания автомобилей и основ их расчета.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний по устройству и работе автомобильных и тракторных двигателей различных типов, включая двигатели нетрадиционных схем, предъявляемым к ним требованиям с учётом их назначения и эксплуатации в различных условиях; изучение конструкции, механизмов и систем двигателя, кинематики и динамики движения основных деталей; освоение студентами теории термодинамических процессов и циклов, происходящих в тепловых двигателях; изучение технико-экономических и термодинамических показателей эффективности циклов и двигателей, способов их получения и методов повышения; ознакомление с основами управления и автоматизации двигателей, принципами конструирования и расчёта основных деталей двигателей, обеспечивающими заданные показатели надёжности, снижение материалоёмкости, экономию дефицитных материалов, топлив и масел.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Конструкция и основы расчета 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)
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности; ОПК-4.2 Пользуется электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными и аппаратными комплексами при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности;
ПК-6	Готов к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-	ПК-6.1 Знать технические данные, конструкции, показатели и результаты работы транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, методику их расчетов с использованием современных технических средств; ПК-6.2 Уметь использовать информационные технологии для разработки конструкторско-технической документации;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	технологических машин и оборудования	ПК-6.3 Владеть методиками по совершенствованию рабочих процессов транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проведения необходимых расчетов с использованием современных технических средств;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания» 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 «Конструкция и основы расчета 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*
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Основы программирования; Компьютерная графика; Инженерная графика;	<i>Технологии и практика программирования на языке Python для технических специальностей**;</i> <i>Управление проектами в ИТ-сфере**;</i> <i>Графический дизайнер**;</i> Основы автоматизированного проектирования автотранспортного комплекса; Информационное обеспечение автотранспортных систем; Диагностика технического состояния автомобилей и электромобилей; Формирование инфраструктуры для эксплуатации и обслуживания автомобилей и электромобилей; Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта; Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; Конструкция комбинированных энергоустановок и электромобилей; Эксплуатационные свойства

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	<p>Основы военной подготовки.  Безопасность жизнедеятельности;  Технологическая (производственно-технологическая) практика;  Эксплуатационная практика (учебная);  Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная);</p>	<p><i>Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</i>  <i>Конструкция комбинированных энергоустановок и электромобилей;</i>  <i>Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</i>  <i>Основы технологии производства и ремонта автомобилей и электромобилей;</i>  <i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</i>  <i>Эксплуатационная практика (производственная);</i></p>
ПК-6	Готов к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		<p><i>Преддипломная практика;</i>  <i>Конструкция комбинированных энергоустановок и электромобилей;</i>  <i>Основы технологии производства и ремонта автомобилей и электромобилей;</i>  <i>Основы автоматизированного проектирования автотранспортного комплекса;</i>  <i>Аэродинамика автотранспортных средств**;</i>  <i>Дизайн автотранспортных средств**;</i>  <i>Специализированный подвижной состав**;</i>  <i>Специальные транспортные средства**;</i>  <i>Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</i>  <i>Эксплуатационные</i></p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<i>свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</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 основы расчета двигателей внутреннего сгорания» составляет «3» 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)
			5
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
Контактная работа, ак.ч.	12		12
Лекции (ЛК)	6		6
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6		6
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	87		87
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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	Механические потери в двигателях	1.1	Потери мощности на трение и привод вспомогательных механизмов. Способы определения механических потерь. Механический К.П.Д. и среднее давление механических потерь. Влияние конструктивных особенностей и режимов двигателя на механические потери.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Эффективные показатели двигателя. Характеристики двигателя. Теплоиспользование в двигателях.	2.1	Среднее эффективное давление и эффективная мощность. Эффективный К.П.Д. и удельный эффективный расход топлива. Влияние различных факторов на эффективные показатели двигателя. Характеристики двигателей. Запас крутящего момента и коэффициент приспособляемости двигателя. Особенности протекания скоростных характеристик дизелей, снабженных двухрежимными и всережимными регуляторами. Автоматическое регулирование режима работы двигателей.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Экологические показатели работы двигателей	3.1	Токсичность и дымность отработавших газов двигателей. Образование токсичных веществ при сгорании топлива в двигателях. Зависимость количества вредных выбросов в атмосферу от режимов работы, регулировок и конструктивных особенностей двигателей. Способы снижения токсичности отработавших газов двигателей и существующие нормы выбросов вредных веществ в атмосферу при работе автомобильных и тракторных двигателей. Акустические показатели двигателей. Способы снижения шума двигателей.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Особенности работы и подбора двигателей для транспортных средств различного назначения	4.1	Повышение эффективности работы двигателей	ЛК, СЗ
Раздел 5	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	5.1	Перемещение, скорость и ускорение поршня. Кинематика движения шатуна	ЛК, СЗ
Раздел 6	Динамика кривошипно-шатунного механизма	6.1	Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме, Силы давления газов. Приведение масс шатуна и кривошипа. Силы инерции возвратно-поступательно движущихся и вращающихся масс. Определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме. Диаграмма тангенциальных сил и крутящих моментов. Суммарный крутящий момент многоцилиндрового двигателя.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Методы уравнивания двигателей	7.1	Уравнивание центробежных сил и сил инерции возвратно - поступательно движущихся масс. Уравнивание многоцилиндровых двигателей. Сравнительный анализ уравниваемости многоцилиндровых двигателей различных компоновочных схем.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Неравномерность хода двигателя и расчет маховика	8.1	Коэффициент неравномерности крутящего момента двигателя. Дифференциальное уравнение динамики вращательного движения коленчатого вала. Коэффициент	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			неравномерности хода двигателя. Определение момента инерции маховика для автомобильных и тракторных двигателей. Влияние момента инерции маховика на динамику движения транспортного средства.	
Раздел 9	Крутильные колебания коленчатого вала	9.1	Основные понятия о расчете эквивалентной крутильной системе, ее собственные и вынужденные колебания. Понятие о гармоническом анализе крутящего момента двигателя. Резонанс крутильных колебаний. Критическая частота вращения коленчатого вала. Гасители крутильных колебаний.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Нагруженность и теплонапряженность двигателей внутреннего сгорания	10.1	Общие положения о нагруженности и теплонапряженности двигателей внутреннего сгорания и их прочностных расчетах. Особенности конструирования и расчета механизмов и систем двигателя.	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.	
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.	Макеты двигателей внутреннего сгорания; модели ДВС.
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. Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели / А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-507-45517-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

2. Суркин, В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей : учебное пособие / В. И. Суркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1486-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

3. Степанов, В. Н. Автомобильные двигатели. Расчеты : учебное пособие / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 149 с. — ISBN 978-5-534-08819-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

4. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2219-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

*Дополнительная литература:*

1. Епифанов, В.С. Конструкция двигателей внутреннего сгорания : методические рекомендации / В.С. Епифанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 109 с. : ил., табл., схем. - Библиограф. в кн

2. Диагностика энергетических и экологических показателей ДВС [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Абдель Сатер Х.И. [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 107 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07254-6

3. Савастенко Андрей Александрович. Системы ДВС [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие по курсу "Конструкция и расчет ДВС" / А.А. Савастенко, П.П. Ощепков. -Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. - 64 с. : ил. - ISBN 978-5-209-05923-3 : 50.46.

4. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Б.Л. Охотников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 142 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1204-7

*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](http://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 основы расчета двигателей

внутреннего сгорания».

2. Методические указания по выполнению и оформлению самостоятельной работы по дисциплине "Конструкция и основы расчета ДВС"

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

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Марусин Александр

Вячеславович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Асоян Артур Рафикович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Асоян Артур Рафикович

*Фамилия И.О.*