

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.06.2023 01:00:57
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 транспортно-технологических машин и комплексов

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Конструкция и основы расчета энергетических установок 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 материалоемкости, экономию дефицитных материалов, топлив и масел.

Основными **задачами** дисциплины являются:

Полученные студентами знания по конструкции тепловых двигателей и теории термодинамических процессов позволяют выявить взаимную связь между ними и выходными параметрами двигателя, характеризующими его мощность, экономичность и экологическую чистоту, уяснить закономерности протекания эксплуатационных характеристик двигателя. Изучение основ теории и динамики двигателей дает также возможность получить необходимые сведения о влиянии двигателя на условия работы трансмиссии и комфортность транспортного средства. В совокупности комплекс полученных знаний позволит будущему специалисту обоснованно производить выбор того или иного двигателя для транспортного средства в соответствии с его назначением и предъявляемыми требованиями, а также вести его грамотную эксплуатацию.

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-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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-6	Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин в организации	ПК-6.1. Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых эксплуатационных показателей автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-7	Способен проводить оценку образцов транспортных и транспортно-технологических машин и предлагать способы повышения или обеспечения заданного уровня эксплуатационных свойств	ПК-7.2. Способен в составе рабочей группы проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров транспортных и транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний
ПК-8	Способен выполнять проектирование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ПК-8.2. Способен собирать данные, необходимые для выработки мероприятий по проектированию новой, реконструкции или модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания» относится к вариативной компоненте, блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;		Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Информационное обеспечение автотранспортных систем, Диагностика технического состояния автомобилей Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-6	Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин в организации		Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Информационное обеспечение автотранспортных систем, Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий, Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц, Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа
ПК-7	Способен проводить оценку образцов транспортных и транспортно-технологических машин и предлагать способы повышения или обеспечения заданного уровня эксплуатационных свойств		Конструкция и техническая эксплуатация комбинированных энергоустановок и электромобилей, Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Испытания автотранспортных средств, Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа
ПК-8	Способен выполнять проектирование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Проектирование автотранспортных средств, Дизайн автомобилей, Основы 3D моделирования, Моделирование технологических процессов, Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5			
Контактная работа, ак.ч.	54	54			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36	36			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108		
	зач.ед.	3	3		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5			
Контактная работа, ак.ч.	12	12			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6	6			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	87	87			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9	9			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел №1. Термодинамические циклы поршневых и газовых двигателей	Основные понятия о замкнутых теоретических циклах, по которым работают автомобильные и тракторные двигатели. Анализ циклов при помощи индикаторных и тепловых диаграмм. Термический К.П.Д. и среднее давление различных циклов. Сравнение циклов. Теоретические циклыкомбинированных двигателей.	ЛК, СЗ
Раздел №2. Особенности протекания действительных циклов	Индикаторные диаграммы действительных циклов двигателей.	ЛК, СЗ
Раздел №3. Процесс наполнения цилиндров двигателя	Продолжительность процесса впуска в четырехтактных двигателях, периоды процесса впуска. Определение параметров газа во время процесса впуска. Дозарядка и обратный выброс. Массовое наполнение цилиндров за цикл и в единицу времени, частота вращения двигателя, соответствующая максимальному массовому	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	наполнению. Коэффициент наполнения и его зависимость от конструктивных особенностей двигателя и режимов работы. Остаточные газы, коэффициент остаточных газов и его значение для двигателей разных типов. Особенности процесса наполнения двухтактных двигателей.	
Раздел № 4. Процесс сжатия	Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра головки в процессе сжатия и действительный политропический процесс сжатия. Действительная степень сжатия двигателя. Определение параметров рабочего тела в конце процесса сжатия. Влияние скоростного и нагрузочного режима на показатели процесса сжатия.	ЛК, СЗ
Раздел № 5. Топлива, химические реакции при сгорании, теплофизические свойства рабочего тела	Топлива, химические реакции при сгорании, теплофизические свойства рабочего тела.	ЛК, СЗ
Раздел № 6. Процесс сгорания в бензиновых и газовых двигателях	Образование горючих смесей, сгорание горючих смесей разных составов, пределы воспламеняемости. Процесс горения, периоды процесса сгорания в двигателях. Влияние на процесс сгорания конструктивных и эксплуатационных факторов. Пути совершенствования процесса смесеобразования и сгорания с целью повышения топливной экономичности и снижения токсичности отработавших газов. Нарушение процесса нормального сгорания в двигателях, с внешним смесеобразованием. Детонационное сгорание. Механизм его возникновения и характерные признаки. Связь между степенью сжатия и октановым числом топлива. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на детонационное сгорание.	ЛК, СЗ
Раздел № 7. Процесс смесеобразования и сгорания в дизелях	Особенности процессе смесеобразования в дизелях, процессы подачи и распыливания топлива. Способы смесеобразования. Периоды процесса сгорания в дизелях. Влияние различных факторов на процесс сгорания. Пути совершенствования процессов смесеобразования и сгорания.	ЛК, СЗ
Раздел № 8. Процесс расширения	Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра и головки в процессе сжатия и действительный политропический процесс расширения. Определение параметров рабочего тела в конце процесса расширения. Влияние скоростного и нагрузочного режима на показатели процесса расширения	ЛК, СЗ
Раздел № 9. Процесс выпуска	Продолжительность процесса выпуска в четырехтактных двигателях. Периоды процесса выпуска. Параметры рабочего тела в процессе выпуска. Использование энергии выпускных газов.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел № 10. Индикаторные показания двигателей	Среднее индикаторное давление и индикаторная мощность. Индикаторные потери тепла, индикаторный К.П.Д. двигателя и удельный индикаторный расход топлива. Влияние различных факторов на индикаторные показатели двигателей.	ЛК, СЗ

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.	Лаборатория автотракторной техники и сельскохозяйственных машин для проведения занятий семинарского типа и самостоятельных работ. ул. Миклухо-Маклая, дом 8, корпус 3. Подъемник ножничный - 1 шт.; Балансировочный станок - 1 шт; Шиномонтажный станок - 1 шт.; Подъемник двухстоечный Р – 2500 кг - 1 шт.; Мощностной стенд CARTEC LPS 2510 - 1 шт.; Автомобиль ЗИЛ 131(кузов, шасси) - 1 шт.; Автомобиль ГАЗ 66 (кузов, шасси) - 1 шт.; Трактор ДТ 75 (разрез) - 1 шт.; Трактор МТЗ (разрез) - 1 шт.; Кантователи двигателей - 3 шт.; Стенд для проверки ТНВД - 1 шт.; Прибор диагностический для проверки двигателя автомобиля ULTRASCAN P1 - 1 шт.; Установка для регулировки света фар - 1 шт.; Газоанализатор Cartec CET 2200 С - 1 шт.; Дымомер Cartec LCS 2100 - 1 шт.; Видеоэндоскоп - 1 шт.; Диагностический комплекс Visa 4000 - 1 шт.; Прибор для испытания и регулировки форсунок КИ-2203 - 1 шт.; Установка для диагностики и промывки форсунок НР-6В - 1 шт.; Установка для очистки и

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		проверки свечей зажигания Э 302 П - 1 шт.; Газоанализатор ИНФРАКАР 4-х компонентный М2Т.02 - 1 шт.; Автомобили ЗИЛ, ГАЗ, Разрезы двигателей; Ноутбук Samsung RC730 – 1 шт., Доступ в интернет: Wi-Fi.
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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Сербин, В.П. Силовые агрегаты : учебно-методическое пособие / В.П. Сербин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 105 с. : ил. - Библиогр.: с. 95-96. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457622>

2. Кулаков, А.Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей : учебное пособие / А.Т. Кулаков, А.С. Денисов, А.А. Макушин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-9729-0065-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234778>

3. Епифанов, В.С. Силовые агрегаты : конспект лекций / В.С. Епифанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2012. - 100 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429989>

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 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275818>

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. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429988>

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.

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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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 для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания».

* - 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, к.т.н.,
департамент транспорта



Хлопков С.В.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:
департамент транспорта



Асоян А.Р.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Профессор, д.т.н.,
департамент транспорта



Асоян А.Р.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.