

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2023 10:43:52
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 рабочих процессов ДВС

(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):

Энергетическое машиностроение

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория рабочих процессов ДВС» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными задачами дисциплины являются:

- сгорания,
- изучаются термодинамические основы действительных циклов,
- анализируются основные параметры циклов двигателей с принудительным зажиганием, дизелей и двигателей с наддувом,
- проводится анализ термодинамической эффективности циклов поршневых двигателей,
- подробно рассматриваются особенности протекания процессов наполнения, сжатия, рабочего хода и выпуска отработавших газов в различных типах ДВС,
- изучается методики расчета термодинамического цикла; процессов газообмена в четырехтактных и двухтактных двигателях; процессов смесеобразования и сгорания топлива,
- проводится теоретическая подготовка и проводится экспериментально-расчетная работа по регистрации и обработке индикаторных диаграмм.
- изучить основные характеристики ДВС;
- изучить режимы работы ДВС;
- изучить современные методы регулирования ДВС;
- изучить особенности процессов смесеобразования, происходящие в бензиновых ДВС и дизелях;
- изучить методы получения характеристик двигателя и его топливной аппаратуры.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория рабочих процессов ДВС» 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-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач
		ОПК-2.2 Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-1	Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской	ПК-1.2 Умеет применять нормативную документацию в соответствующей отрасли знаний
		ПК-1.3 Владеет навыками использования принципов научно-исследовательской деятельности

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	деятельности	
ПК-2	Способность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-2.2 Выполняет анализ научно-технической информации

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория рабочих процессов ДВС» относится к элективным дисциплинам части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория рабочих процессов ДВС».

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-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Термодинамика Б1.О.02.16	Курсовая работа "Теория рабочих процессов ДВС" Б1.О.03.07.02 Государственная итоговая аттестация Б3
ПК-1	Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	Термодинамика Б1.О.02.16	
ПК-2	Способность использовать современные достижения науки и передовых	Энергетические машины Б1.О.03.01	Управление техническими системами Б1.О.03.06 Турбомашины Б1.В.ДВ.09.02

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	технологий в научно-исследовательских работах		

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория рабочих процессов ДВС» составляет 10 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)					
		В	С	Д	Е	Ф	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	<i>120</i>	<i>36</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>20</i>	
в том числе:							
Лекции (ЛК)	42	8	8	8	8	10	
Лабораторные работы (ЛР)	60	18	16	8	8	10	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	10	8				
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	<i>150</i>	<i>90</i>	<i>13</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>25</i>	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	<i>90</i>	<i>18</i>	<i>27</i>	<i>18</i>		<i>27</i>	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	360	144	72	36	36	72
	зач.ед.	10	4	2	1	1	2

5/ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Рабочие циклы ДВС	<p>История развития теории рабочих процессов ДВС.</p> <p>Термодинамические циклы ДВС. Основные определения.</p> <p>Термический КПД термодинамических циклов ДВС.</p> <p>Сравнение термических КПД различных циклов.</p> <p>Действительные рабочие процессы поршневых двигателей.</p> <p>Процессы газообмена.</p> <p>Параметры, характеризующие наполнение.</p> <p>Процесс сжатия.</p> <p>Характеристики топлива для ДВС.</p> <p>Процесс сгорания.</p> <p>Процесс расширения и выпуска продуктов сгорания.</p> <p>Среднее индикаторное давление и индикаторная мощность.</p> <p>Механический КПД, эффективная мощность и расход топлива.</p> <p>Индикаторный и эффективный КПД двигателя.</p> <p>Определение основных размеров двигателя.</p> <p>Термодинамический расчет двигателя.</p> <p>Построение расчетной индикаторной диаграммы.</p>	ЛК, ЛР СЗ
Раздел 2. Характеристики ДВС	<p>Режимы работы ДВС. Совместная работа двигателя и потребителя.</p> <p>Скоростные характеристики. Общие понятия и определения. Методика снятия скоростных характеристик.</p> <p>Скоростная характеристика бензинового ДВС. Обоснование изменения основных показателей двигателя от частоты вращения.</p> <p>Скоростная характеристику дизеля.</p> <p>Зависимость изменения основных показателей (M_e; P_e; g_e; ...) от частоты вращения.</p> <p>Нагрузочные характеристики бензиновых ДВС и дизелей.</p> <p>Винтовые, комбинированные, регуляторные и генераторные характеристики ДВС.</p> <p>Регуляторные характеристики по составу смеси, расходу топлива, углам опережения зажигания и впрыскивания топлива, фазам газораспределения.</p> <p>Принципы регулирования комбинированных ДВС.</p>	ЛК, ЛР СЗ
Раздел 3. Смесеобразование в	<p>Процессы смесеобразования в ДВС.</p> <p>Гомогенная и гетерогенная смеси.</p>	ЛК, ЛР СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
ДВС	<p>Объемное и пленочное смесеобразование. Камеры сгорания ДВС. Особенности смесеобразования в бензиновых ДВС. Характеристика идеального карбюратора. Перспективы развития топливopодpоdpоющей аппаратуры бензиновых ДВС. Смесеобразование в дизелях. Распыливание жидкого топлива, качество распыливания. Процесс топливopодpодачи в дизелях. Характеристики впрыскивания топлива. Цикловая подача топлива. Начальное, остаточное и максимальное давления впрыскивания Влияние сжимаемости топлива на процесс топливopодpодачи дизеля. Основы гидродинамического расчета топливной аппаратуры дизеля. Пути совершенствования и развития топливной аппаратуры бензиновых ДВС и дизелей.</p>	

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.	<p>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 425</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переносной мультимедиа проектор; - столы, скамейки, стулья, доска.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	<p>Лаборатория ДВС</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовательские двигательные установки ИДТ-90 и УИТ-85 – топливный стенд для исследования топливных насосов высокого давления

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		– стенд для исследования электромагнитных форсунок
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.	Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 425 Оборудование и мебель: - переносной мультимедиа проектор; - столы, скамейки, стулья, доска.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.
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.	Аудитория №425

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей. - II том, системы двигателей - IV том. Учебники для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова - 4-е изд. переработ. -М.: Машиностроение, 1983 - 84.

2. Файнлейб Б.Н. «Топливная аппаратура автотракторных дизелей: Справочник, 2-е изд-ие, перераб. - Л.: Машиностроение, 1990 - 352 с.

3. Гусаков С.В. Тепловой расчет рабочих циклов двигателей внутреннего сгорания. (учебное пособие) .- М.: Изд-во РУДН, 2004, 16 с.
4. Гусаков С.В., Савастенко А.А. Введение в теорию рабочих процессов ДВС в вопросах и ответах (учебно-методическое пособие). Изд-во РУДН, 2002, 16с.
5. Гусаков С.В., Патрахальцев Н.Н. Планирование, проведение и обработка данных экспериментальных исследований ДВС (учеб. пособие). - М.: Изд-во РУДН, 2004, 168 с.
6. Гусаков С.В. Применение в учебном процессе электронных учебных материалов по ДВС. - Тезисы докладов междуна. конференции «Образование через науку», М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 17-19 мая 2005. - С.55-56
7. Патрахальцев Н.Н., Гусаков С.В. Применение мультимедийных технологий для проведения лабораторных работ по испытаниям поршневых двигателей. М.: Вестник РУДН, 2003, №1, - С. 11-15.
8. Патрахальцев Н.Н. Характеристики двигателей внутреннего сгорания. Учебное пособие. М.: РУДН, 2012. – 120 с.
9. Патрахальцев Н.Н. Повышение экономических и экологических качеств двигателей внутреннего сгорания на основе применения альтернативных топлив. (Учебное пособие). – М.: РУДН, 2008. – 267 с.: ил.
10. Патрахальцев Н.Н. Теория комбинированных двигателей внутреннего сгорания. Сборник задач и решений. М.: Изд. РУДН, 2007, 32 с.
11. Патрахальцев Н.Н. Наддув двигателей внутреннего сгорания (учебное пособие, второе издание) М.: Изд. РУДН, 2006, 319 с.
12. Гусаков С.В. Применение электронных учебных материалов для овладения навыками обработки индикаторных диаграмм поршневых двигателей .-Известия ТулГУ, сер. Автомобильный транспорт, вып.8, 2004
13. Гусаков С.В. Электронно–программный комплекс для регистрации быстропротекающих процессов в ДВС //Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – №6. – С.18 –19.
14. ИВУ ДВС – комплексная автоматизация процесса испытаний двигателей и их агрегатов/А.Ю. Абаляев, С.В. Гусаков, В.К. Старчак и др.//Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1999. – №3. – С.30 – 31.

б) дополнительная литература

1. Интегрированный обучающий комплекс «Двигатели внутреннего сгорания» (ИОК ДВС), разработанный на кафедре «Теплотехника и автотракторные двигатели» Московского государственного автомобильно-дорожного института (технического университета), 1995-2005.
2. Патрахальцев Н.Н., Шкаликова В. П. Топлива, рабочие тела и их свойства. Задачи и решения. (Учебное пособие). М. Изд. РУДН, 2002, 67 с.
3. Патрахальцев Н.Н. Наддув двигателей внутреннего сгорания (учебное пособие). М.: Изд. РУДН, 2003, 319 с.
4. Патрахальцев Н.Н. Горбунов В.В. Токсичность ДВС/учебное пособие с грифом **минвуза**/. М.: Изд-во РУДН, 1998.-214 с., ил.
5. Патрахальцев Н.Н., Савастенко А.А. Применение в дизелях нетрадиционных топлив, как добавок к основному (**Монография**). М.: Изд-во «Легион-Автодата», - 2014. – 162 с., ил.
6. Автомобильные двигатели. Под ред. М.С.Ховаха. М., Машиностроение, 1978.
7. Н.Х.Дьяченко. Теория двигателей внутреннего сгорания. Л., Машиностроение, 1974.
8. К.Циннер. Наддув двигателей внутреннего сгорания. Л., Машиностроение, 1978.
9. Автомобильные и тракторные двигатели (Теория, системы питания, конструкции...) - под ред. проф. И.М.Ленина. Изд-во: Высшая школа, М.-1969-656 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

а) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы _____

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/>

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/>

б) Программы контроля теплового расчета ДВС: 20011_Дизель.xls, 20011_ДсИЗ.xls;
программа – трафарет по обработке индикаторных диаграмм: Индикаторная_диараμμα.xls

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационные ресурсы на личных страницах преподавателей кафедры:

- профессора Гусакова С.В.
- профессора Патрахальцева Н.Н.
- доцента Савастенко А.А.

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

1. Курс лекций по дисциплине «Теория рабочих процессов ДВС».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория рабочих процессов ДВС».
3. Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы/проекта по дисциплине «Теория рабочих процессов ДВС»

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

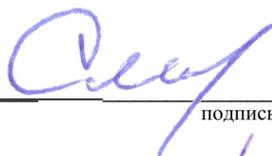
Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Теория рабочих процессов ДВС» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

Разработчики:

Доцент кафедры

«Энергетическое машиностроение»

должность, название кафедры



подпись

С.В. Смирнов
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

«Энергетическое машиностроение»

название кафедры



подпись

Ю.А. Радин
инициалы, фамилия