Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.27 Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автомобильного транспорта
наименование кафедры

протокол № 7 от "29" 01 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра автомобильного транспорта _____ Н.Н. Якунин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой _____ Н.Н. Якунин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Старший преподаватель _____ В.В. Котов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства _____ Н.Н. Якунин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Р.Х. Хасанов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Якунин Н.Н., 2024
© Котов В.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: овладение знаниями, основами теории, методами расчета, конструирования и испытания автомобильных двигателей.

Задачи: получение знаний о принципах работы, технических характеристиках, основных конструктивных решениях и принципиальных компоновочных схемах автомобильных двигателей; об эффективных показателях, рабочих процессах, оценочных показателях работы автомобильных двигателей; о современных методах улучшения технико-экономических, экологических, эксплуатационных показателей и характеристик автомобильных двигателей; получение умений по изучению и анализу показателей и результатов работы по совершенствованию автомобильных двигателей, их систем и элементов, проведению необходимые расчеты, используя современные технические средства; оценке риска и мер по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации автомобильных двигателей; владение навыками использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности; использования методов инженерных расчетов и принятия инженерных и управленческих решений; приобретения опыта деятельности в составе небольшого творческого коллектива, объединенного единой научно-технической задачей; проведения мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией автомобильных двигателей, их систем и элементов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Теплотехника*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Техническая эксплуатация автомобилей*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1-В-12 Осуществляет расчёт конструктивных и функциональных параметров энергетических установок	**Знать:** - о принципах работы, технических характеристиках, основных конструктивных решениях и принципиальных компоновочных схемах энергетических установок наземных транспортно-технологических средств; **Уметь:** - изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		показатели и результаты работы по совершенствованию энергетических установок наземных транспортно-технологических средств, их систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства; **Владеть:** - навыками выполнения термодинамических, технико-экономических, прочностных расчетов энергетических установок наземных транспортно-технологических средств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**252**
Контактная работа:	**14**	**13,25**	**27,25**
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5		1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка:* *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**94** +	**130,75**	**224,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теория ДВС	10	2			8
2	Эксплуатация автомобильных ДВС	9	1			8
3	Расчет ДВС	89	1	8		80
	Итого:	108	4	8		96

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Испытание ДВС	144	4	8		132
	Итого:	144	4	8		132
	Всего:	252	8	16		228

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория ДВС. Введение. Общие сведения о ДВС. Термодинамические циклы поршневых ДВС. Рабочие тела и их свойства. Действительные циклы автомобильных ДВС. Процессы газообмена. Процесс сжатия. Процесс смесеобразования. Процесс сгорания. Индикаторные показатели ДВС. Тепловой баланс ДВС. Эксплуатационные режимы работы и характеристики ДВС. Кинематика и динамика КШМ. Уравновешивание ДВС. Конструирование и расчет деталей ДВС.

Раздел 2. Эксплуатация автомобильных ДВС. Диагностирование ДВС. Топливная экономичность автомобильных ДВС. Токсичность автомобильных ДВС. Методы повышения мощности автомобильных ДВС.

Раздел 3. Расчет ДВС. Тепловой расчет рабочего цикла ДВС. Расчет внешней скоростной характеристики ДВС. Динамический расчет КШМ. Расчет деталей и систем ДВС. Расчет смазочной системы. Расчет системы жидкостного охлаждения.

Раздел 4. Испытание ДВС. Общие сведения об организации испытаний ДВС. Изучение испытательного моторного стенда. Измерительные устройства испытательного моторного стенда. Диагностические комплексы. Автоматизированная система оценки смазочного процесса. Согласование характеристик тормоза испытательного моторного стенда и ДВС. Снятие характеристик холостого хода бензинового ДВС. Снятие скоростной характеристики бензинового ДВС. Снятие нагрузочной характеристики бензинового ДВС. Исследование показателей работы ДВС на режиме пуска. Влияние сопротивления на впуске на показатели работы ДВС. Оценка технического состояния цилиндропоршневой группы. Оценка влияния нагружения ДВС на параметры смазочного процесса в подшипниках коленчатого вала.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Цель и задачи теплового расчета двигателя. Задание, структура и особенности расчета	1
2	3	Расчет параметров рабочего тела действительного цикла ДВС.	1
3	3	Расчет индикаторных и эффективных показателей ДВС. Определение основных параметров и показателей двигателя. Определение составляющих теплового баланса	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	3	Построение индикаторной диаграммы четырехтактного цикла	1
5	3	Проверка теплового расчета. Имитационное моделирование рабочего процесса.	1
6	3	Динамический анализ КШМ.	1
7	3	Расчет внешней характеристики двигателя.	1
8	3	Расчет деталей и систем двигателя.	1
9	4	Испытания ДВС.	1
10	4	Испытательный моторный стенд.	1
11	4	Измерительные устройства испытательного моторного стенда.	1
12	4	Диагностические комплексы.	1
13	4	Автоматизированная система оценки смазочного процесса.	1
14	4	Согласование характеристик тормоза испытательного моторного стенда и ДВС.	1
15	4	Снятие характеристик холостого хода, скоростной характеристики, нагрузочной характеристики бензинового ДВС.	1
16	4	Оценка технического состояния цилиндропоршневой группы. Оценка влияния нагружения ДВС на параметры смазочного процесса в подшипниках коленчатого вала.	1
		Итого:	16

4.4 Курсовой проект (5 семестр)

Примерные темы курсового проекта:
Расчет газового автомобильного двигателя;
Расчет бензинового автомобильного двигателя;
Расчет дизельного автомобильного двигателя;
Расчет дизельного автомобильного двигателя с наддувом.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р. Н. Сафиуллин, А. С. Афанасьев, Р. Р. Сафиуллин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 314 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346 (дата обращения: 10.04.2024). – ISBN 978-5-4475-9658-3. – DOI 10.23681/493346. – Текст : электронный.

2. Автомобильные двигатели [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Р. Ф. Калимуллин, Н. Н. Якунин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомоб. трансп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 453 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/100202_20190626.pdf - ISBN 978-5-7410-2368-6. - ■ гос. регистрации 0322002224.

5.2 Дополнительная литература

1. Расчет автомобильных двигателей [Электронный ресурс] : метод. указания к курсовому проектированию / Р. Ф. Калимуллин, С. В. Горбачев, С. В. Баловнев; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомоб. трансп. - Ч. 1. Тепловой расчет и динамический расчеты двигателя. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.45 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 92 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/243_20110623.pdf

2. Расчет автомобильных двигателей [Электронный ресурс] : метод. указания к курсовому проектированию / Р. Ф. Калимуллин, С. В. Горбачев, С. В. Баловнев; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомоб. трансп. - Ч. 2. Расчеты основных деталей и систем двигателя. Конструирование двигателя. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.25 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 91 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/244_20110623.pdf

3. Тепловой расчет автомобильных газовых двигателей [Электронный ресурс] : метод. указания к курсовому проектированию / Р. Ф. Калимуллин, С. В. Горбачев, А. А. Филлипов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомоб. транспорта. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.39 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 40 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1440_20110812.pdf

4. Испытание двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Р. Ф. Калимуллин, С. Ю. Коваленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомоб. трансп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.27 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 153 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/64393_20180330.pdf - ISBN 978-5-7410-2367-9.. - ■ гос. регистрации 0322002225.

5. Колчин, А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов / А. И. Колчин, В. П. Демидов.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 496 с.

5.3 Периодические издания

1. Грузовое и пассажирское автохозяйство: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

2. Двигателестроение: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

3. Автомобильная промышленность: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

4. Грузовик: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

- http://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»»;
- https://biblioclub.ru/index.php?page=razdel&sel_node=1610857 - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн;
- https://eivis.ru/basic/details - Универсальных баз данных "ИВИС"
- https://www.studentlibrary.ru/ - Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система РЕД ОС.

Пакет офисных приложений LibreOffice.

ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe.

Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru).

Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

Платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций «МТС Линк» https://osu.mts-link.ru/sso-signin

https://yandex.ru/.

https://osu.antiplagiat.ru/.

https://aist.osu.ru/.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.