

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 *Тритенко А.Н.*
«25» // 2013г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Силовые агрегаты

Направление подготовки: 190600.62 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: зочная

Факультет: производственного менеджмента и инновационных технологий

Кафедра: Автомобили и автомобильное хозяйство

Вологда
2013 г.

Составители рабочей программы
к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/Яковицкий А.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры « Автомобили и автомобильное хозяйство»

Протокол заседания № 2 от « 14 » 10 2013 г.

Заведующий кафедрой
« 14 » 10 2013г.


(подпись)

/ Пикалев О.Н./

Рабочая программа одобрена методическим советом .

Протокол заседания № 3 от « 21 » 11 2013 г.

Председатель методического совета

« 21 » 11 2013г.


(подпись)

/Фролов А.А./

Декан ФЗО

22.11.2013г.



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Силовые агрегаты» является дать студентам необходимые теоретические и практические знания о теории рабочих процессов силовых агрегатов(т.е автомобильных двигателей внутреннего сгорания), химических реакций топливовоздушных смесей, характеристиках двигателя, системах питания и регулирования двигателями, а также производственные навыки при последующей производственной деятельности выпускника по эксплуатации автомобилей и двигателей.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина « Силовые агрегаты» относится к профессиональному циклу дисциплин ООП ВПО, изучается в 7 семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей, необходимо изучение следующих дисциплин ООП: математика; физика; химия; информатика; описательном курсе устройства автомобилей и двигателей; техническая термодинамика и теплотехника.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: устройство автомобилей и двигателей , основы технической термодинамики и теплотехники, химию, физику, математику.

уметь: применять полученные знания

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: конструирование и расчет двигателя автомобиля, техническая эксплуатация двигателей и автомобилей и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: сущность и назначение процессов проходящих в силовых агрегатах (т.е ДВС), современные методы улучшения технико-экономических показателей и характеристик двигателей, использования различных видов топлив, причины изменения показателей работы ДВС (ПК-9)

уметь: выбрать оптимальную силовую установку для требуемого транспортного средства; выполнить все необходимые расчеты по созданию нового ДВС на современном уровне; в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний силовых агрегатов и их элементов: наметить необходимые мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС исходя из современных эксплуатационных и экономических требований (ПК-9)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

Семестр №	Трудоемкость						Форма Промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	КП, КР	экзамен	
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.	час.	
7	3	108	лекции -8 лабораторные работы - 4	96	Контр. работа	9	Экзамен

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
1.	Тема: Термодинамические циклы. Топливо-воздушные смеси. Индикаторные диаграммы. Термодинамические циклы и связь их с действительными. Состав топлива. Коэффициент избытка воздуха. Горючая смесь. Теплота сгорания топлива и горючей смеси. Индикаторные диаграммы. Диссоциация. Знать и понимать: Иметь представление о термодинамических и действительных циклах, составе топлива, горючей смеси, теплоте сгорания топлива и горючей смеси. Знать отличие действительных циклов от теоретических. Процессы газообмена.	5	2	2	-	-	12	12	32	Экзамен 9
2.	Тема: Смесеобразование и сгорание. Внутренние потери. Показатели рабочего		2	2	-	-	12	12		

	цикла. Наддув двигателей. Смесеобразование и сгорание в карбюраторном и дизельном двигателе. Фазы сгорания. Детонационное и калильное сгорание. Внутренние потери. Индикаторные и эффективные показатели. Наддув двигателей. Знать и понимать: Иметь представление о сгорании в карбюраторном и дизельном двигателе, детонации и калильном зажигании, наддуве. Знать сущность процесса сгорания, детонации и калильного зажигания, наддува.								
3.	Тема: Система питания двигателей с искровым зажиганием и дизелей. Рабочий процесс элементарного и идеального карбюратора. Непосредственный впрыск легкого (бензина) и дизельного топлива. Насосы высокого давления и форсунки. Характеристики подачи топлива. ТНВД и форсунки. Знать и понимать: Иметь представление о системе питания двигателей с искровым зажиганием и дизелей. Знать методы дозирования топлива, типы карбюраторов, насосов высокого давления и форсунок.		4	2	-	2	20	20	
4.	Тема: Применение альтернативных топлив. Использование сжиженного газа в карбюраторных двигателях. Схема системы питания. Использование сжатого природного		4	2	-	2	20	20	

	газа в карбюраторных и дизельных двигателях. Схема системы питания. Знать и понимать: Иметь представление о системах питания на сжиженном и сжатом природном газе карбюраторными и дизельными двигателями. Знать конструктивные особенности систем питания на сжиженном и сжатом газе.									
	ИТОГО		12	8	-	4	96	55	32	9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
7 семестр	
1.	Тема: Термодинамические циклы. Топливо – воздушные смеси. Индикаторные диаграммы. 1.1. Термодинамический КПД и давление цикла. 1.2 Допущения при рассмотрении термодинамических циклов. 1.3 Элементарный состав топлива. 1.4 Коэффициент избытка воздуха. 1.5 Теплота сгорания топлива. 1.6 Теплота сгорания горючей смеси. 1.7 Коэффициент молекулярного изменения. 1.8 Токсичные продукты сгорания при $\alpha > 1$ и $\alpha < 1$. 1.9 Отличие действительных циклов от теоретических. 1.10 Диссоциация продуктов сгорания. 1.11 Индикаторные диаграммы 4-х и 2-х тактных двигателей. 1.12 Газообмен и сжатие при максимальном давлении цикла.
2.	Тема: Сгорание в карбюраторном и дизельном двигателе. Показатели цикла. 2.1. 2.1 Фазы сгорания. 2.2 Влияние факторов на сгорание. 2.3 Детонация, октановое и цетановое число. 2.4 Калильное зажигание. Калильное число. 2.5 Индикаторные показатели. 2.6 Эффективные показатели. 2.7 Механические потери. 2.8 Механический наддув. 2.9 Газотурбинный наддув.
3.	Тема: Питание двигателя с искровым зажиганием и дизелей. 3.1. Элементарный карбюратор. 3.2 Идеальный карбюратор. Элементы идеального карбюратора. 3.3 Впрыск легкого топлива. Способы впрыска. 3.4 Типы топливной аппаратуры дизелей. 3.5 Методы дозирования. 3.6 Типы форсунок и распылителей. Параметры впрыска.
4.	Тема: Применение альтернативных топлив 4.1 Сжиженный газ. Параметры сжиженного газа. Особенности использования карбюраторными двигателями сжиженного газа. 4.2 Сжатый газ. Параметры сжатого газа.

5.2 Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

5.2.1 Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде комплекта контролирующих карточек в количестве 100 шт. с перечнем вопросов (п.5.1) требующих ответов с применением программного устройства «Огонек-1» и интегрирующего обучающего комплекса ДВС (электронный учебник) .

5.2.2 Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают: вопросы, требующие ответов в письменной или устной форме.

№ п/п	Задание
1	2
1.	1. Теплота сгорания топлива и горючей смеси 2. Элементарный и идеальный карбюратор.
2.	1. Наддув двигателей. 2. Эффективные показатели.
3.	1. Пленочное и смешанное смесеобразование в неразделенных камерах сгорания. 2. Преждевременное (калильное) воспламенение.
4.	1. Процесс сжатия в цилиндре двигателя. 2. Индикаторные показатели.
5.	1. Диссоциация продуктов сгорания. 2. Непосредственный впрыск легкого топлива.
6.	1. Фазы газообмена 4 и 2-х тактных ДВС. 2. Коэффициент наполнения.
7.	1. Физико - химическая сущность процесса сгорания. 2. Способы повышения эффективных показателей ДВС.
8.	1. Горючая смесь. 2. Схема и рабочий процесс элементарного карбюратора.
9.	1. Коэффициент молекулярного изменения. 2. Влияние основных факторов на процесс сгорания в карбюраторном двигателе. 3. Системы питания топливом дизелей.
10.	1. Влияние различных факторов на сжатие в ДВС. 2. Снижение токсичности выпускных газов в карбюраторном двигателе.
11.	1. Процесс сжатия. 2. Наддув двигателей.
12.	1. Диссоциация продуктов сгорания. 2. Непосредственный впрыск легкого топлива.
13.	1. Индикаторные диаграммы 2-тактных и 4- тактных двигателей. 2. Индикаторные показатели рабочего цикла.
14.	1. Процесс расширения в ДВС. 2. Наполнение 2-х тактных дизелей.
15.	1. Горючая смесь в карбюраторном и дизельном двигателях. 2. Сгорание в карбюраторном двигателе.
16.	1. Смесеобразование в отдельных камерах сгорания. 2. Элементарный и идеальный карбюратор.

17.	1. Внутренние потери в ДВС. 3. Фазы газообмена 4-х тактных двигателей.
18.	1. Теплота сгорания топлива и горючей смеси. 2. Влияние основных факторов на процесс сгорания в дизелей.
19.	1. Детонационное сгорание. 2. Наддув ДВС .Схемы наддува.
20.	1. Общие понятия термодинамических циклов ДВС. Термический КПД и давление цикла. 2. Впрыск топлива в дизеле.
21.	1. Температура и давление конца наполнения. 2. Наддув дизелей .Особенности смесеобразования и сгорания при наддуве.

5.3 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Трудоемкость - 32 часа.

Целью контрольной работы является закрепление знаний, полученных при теоретическом изучении дисциплины «Силовые агрегаты» и другим общетехническим и специальным дисциплинам.

Темой контрольной работы является расчет теплового процесса рабочего цикла двигателя с определением его параметров (бензинового или дизельного), расчет теплового баланса и внешней скоростной характеристики и ее построение. Контрольная работа должна иметь пояснительную записку на 15-17 страницах 14 шрифтом через 1.5 интервалом и 2 листа формата А4 (индикаторную диаграмму и внешнюю скоростную характеристику)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u> 1. Двигатели внутреннего сгорания: учебник для вузов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» : в 3-х кн.. Кн.1.Теория рабочих процессов / под ред. В.Н.Луканина, М.Г.Шатрова. - Изд.3-е перераб. и испр.- М.: Высш.шк., 2007.- 479 с.:ил.	10	1
2.Двигатели внутреннего сгорания: учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство»: в 3 кн. Кн. 3: Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС / под. ред. В.Н. Луканина, М.Г.Шатрова.- Изд.2-е, перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 414 с.: ил.	22	1

3. Яковицкий, А.А. Стендовое оборудование и измерительные средства для испытания автомобильных двигателей: учеб.пособие / А.А.Яковицкий, О.Л.Белков. - Вологда: ВоГТУ, 2010.- 67 с, [1]	30	2
4. Теория автомобильных двигателей: метод. указания к лаборатор. работам по теории автомобильных двигателей: ФПМ: спец.: 150200. Ч. 1: Испытание дизельного двигателя / сост.: А.А.Яковицкий.- Вологда: ВоГТУ, 2003.- 31 с.	50	20
5. Теория автомобильных двигателей: метод. указания к лаборатор. работам по теории автомобил. двигателей: ФПМ: специальность: 190601. Ч. 2: Испытание карбюраторного двигателя/ сост. А.А.Яковицкий.- Вологда: ВоГТУ, 2004.-28	31	15
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Автомобильные двигатели: учебник для вузов по специальности «Автомобильный транспорт»/ В.М.Архангельский, М.М.Вихерт, А.Н.Войнов и др.: под ред. М.С. Ховаха.- 2-е изд.перераб и доп. - М.: Машиностроение, 1977.- 591 с.	25	1
2. Морев А.И. Эксплуатация и техническое обслуживание газобаллонных автомобилей. / А.И. Морев, В.Н.Ерохов.- М.: Транспорт, 1988/-184 с.	15	1
3. Райков, И.Я. Испытание двигателей внутреннего сгорания/ И.Я. Райков.- М.: Высшая школа, 1975, - 319 с.	1	1
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u>		
1. Видеоматериал и учебно-аудиторное оборудование		
2. Гарант: справочная правовая система		

Ответственный за библиографию

Чурикова Т.Ф.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Тормозной стенд КИ-2118А с дизельным двигателем ЯМЗ 236. (1 шт.)	1-9
2.	Тормозной стенд КИ -2139 с карбюраторным двигателем ЗИЛ -130 (1шт.)	1-9
3.	Газоанализатор АСТ-75 (1шт.)	8
4.	Газоанализатор ИНФРАКАР -М (1шт)	8
5.	Оптический дымоход ДО-1 (1шт.)	9
6.	Дымомер ИНФРАКАР Д (1шт.)	9
7.	Анализатор двигателя К-461 (1шт.)	4-9
8.	Анализатор - индикатор СО (1шт.)	8
9.	Интегрированный обучающий комплекс “Двигатели внутреннего сгорания” Теория, конструкция, лабораторный практикум. (электронный учебник). (1шт.)	1-10
10.	Програмное устройство “Огонек - 1 ” для проверки знаний с комплектом карточек 300шт. (1шт.)	1-10
11.	Диапроектор ЛЭТИ с комплектом диафильмов по двигателям ЗИЛ-130 и ЯМЗ -236 (1шт.)	1-10
12.	Компьютер РЗ в комплекте с монитором и принтером (1шт.)	1-10
13.	Видеоматериал к лекциям и лабораторным занятиям (2 видеокассеты по 3 часа)	8,9
14.	Плакаты по темам курса. (20шт.)	1-10

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов и профилю подготовки автомобили и автомобильное хозяйство и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.