

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Силовые агрегаты

«общефессиональные дисциплины»

Технического профиля

*основной профессиональной образовательной программы по
специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта*

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

г. Владивосток, 2016г.

Составитель: Цыбай Н.П., *преподаватель Академического колледжа ВГУЭС*

Учебно-методический комплекс по дисциплине название (далее УМКД) - является частью основной профессиональной образовательной программы ОПОП СПО по специальности СПО 23.02.03 (*Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта*), разработанной в соответствии с ФГОС СПО/НПО

Учебно-методический комплекс по дисциплине (УМКД) название адресован студентам очной формы обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование разделов	стр.
1. Введение	4
2. Образовательный маршрут	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	8
5 Глоссарий	8
6. Информационное обеспечение дисциплины	9

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Учебно-методический комплекс по дисциплине (далее УМКД) «*Силовые агрегаты*» создан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания и подготовки к текущему и итоговому контролю по дисциплине.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (при наличии экзамена).

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия курса приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим и/или лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая индивидуальное ознакомление с определенными темами.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) составлено на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен.

Экзамен сдается по билетам либо в тестовом варианте, вопросы к которому приведены в конце УМКД.

В результате освоения дисциплины Вы должны уметь:

- ❖ Разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- ❖ Осуществлять технический контроль автотранспорта;
- ❖ Оценивать эффективность производственной деятельности;
- ❖ Осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- ❖ Анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке;

В результате освоения дисциплины Вы должны знать:

- ❖ Устройство и основы теории подвижного состава автомобильного транспорта;

- ❖ Базовые схемы включения элементов электрооборудования;
- ❖ Свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;
- ❖ Правила оформления технической и отчетной документации;
- ❖ Классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта;
- ❖ Методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Внимание! Если в ходе изучения дисциплины у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете прийти на дополнительные занятия к преподавателю, которые проводятся согласно графику. Время проведения консультаций Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1

Формы отчетности, обязательные для сдачи	количество
лабораторные занятия	*
практические занятия	40
Точки рубежного контроля	1
Итоговая аттестация	Экзамен

Желаем Вам удачи! СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
1	2
Введение	Содержание учебного материала
	Роль автомобиля в современном мире. Классификация силовых агрегатов.
Раздел 1.	Принципы, показатели и условия работы двигателей
Тема 1.1. Области применения и элементы классификации двигателей	Содержание учебного материала
	Современные ДВС России и мира. Основные параметры, показатели и условия работы автомобильных двигателей.
	Практические работы Параметры современных двигателей: степень сжатия ε , ее значения для дизельных и бензиновых двигателей, с наддувом и без наддува, частота вращения n мин ⁻¹ , литровая мощность,

	среднее эффективное значение.
Тема 1.2. Рабочие процессы ДВС	Содержание учебного материала
	Рабочие процессы четырехтактного карбюраторного двигателя. Рабочие процессы четырехтактного дизеля. Рабочие процессы двухтактного двигателя. Энергетический баланс и экономико-энергетические показатели ДВС.
	Практические работы
	Литровая мощность и методы форсирования двигателей. Показатели напряженности, массогабаритные и экономические. Понятие о характеристиках и эксплуатационных режимах работы двигателей. Необходимо обратить внимание на методы форсирования двигателей и их влияние на характеристики двигателей
Тема 1.3. Топлива и рабочие тела	Содержание учебного материала
	Состав и свойства топлив для поршневых ДВС. Требования к топливу для ДВС. Сведения о структуре топлива. Элементарный состав топлива. Испаряемость, детонационная стойкость и воспламеняемость топлива. Основные показатели автомобильных бензинов и дизельных топлив. Химические реакции при сгорании топлив. Определение теоретически необходимого количества воздуха при полном сгорании жидкого топлива. Коэффициент избытка воздуха. Горючая смесь и состав продуктов сгорания при полном и неполном сгораниях
	Практические работы
	Образование токсичных компонентов в продуктах сгорания. Требования к качеству выхлопа. Приборы для определения СО и СхНу, NO ₂ . Теплота сгорания топлива. Изменение объема при сгорании. Теплоемкости воздуха, его смеси с остаточными газами и продуктами сгорания.

Тема 1.4. Расчетные циклы ДВС	Содержание учебного материала
	<p>Термодинамические циклы поршневых двигателей. Обобщенный цикл. Циклы с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом теплоты.</p> <p>Влияние различных факторов на термодинамический КПД и средние давление цикла. Влияние степени сжатия, показателя адиабаты, нагрузки. Термодинамические циклы двигателей с наддувом</p> <p>Практические работы</p> <p>КПД цикла в зависимости от способа подвода теплоты и связь количества подведенной теплоты с расходом топлива.</p>
Тема 1.5. Процессы действительных циклов	Содержание учебного материала
	<p>Процессы газообмена. Общие положения. Процесс выпуска и газообмена в период перекрытия клапанов. Процесс впуска.</p> <p>Индикаторные диаграммы и фазы газораспределения. Давление в цилиндре в период зарядки. Количество остаточных газов.</p> <p>Температура подогрева заряда и конца впуска. Коэффициент наполнения. Наполнение двигателя при постоянных оборотах при изменении нагрузки. Организация движения свежего заряда.</p> <p>Процесс сжатия. Определение параметров в конце сжатия. Движение смеси в процессе сжатия. Компрессия и влияние состояния поршневой группы на параметры сжатия. Особенности газообмена при наддуве в объеме</p> <p>Процесс сгорания. Самовоспламенение. Распространение волны горения. Влияние смещения на процесс сгорания. Турбулентное и диффузионное сгорания. Смесеобразование в бензиновых двигателях.</p> <p>Воспламенение и сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием фазы сгорания. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Влияние различных факторов на сгорание в двигателях с искровым зажиганием. Процессы смесеобразования и сгорания в дизелях. Впрыскивание и распыление. Смесеобразование. Процесс сгорания и тепловыделения. Фазы</p>

	<p>сгорания, их продолжительность и связи с параметрами двигателя. Термодинамика процесса сгорания в двигателях. Процесс расширения. Влияние скорости сгорания топлива в основной фазе, частоты вращения вала двигателя, теплообмена газов со стенками, утечек через неплотности, нагрузки на двигатель на процесс расширения. Процесс выпуска. Токсические составляющие продуктов сгорания, выбрасываемых в атмосферу. Методы их обезвреживания.</p>
	<p>Практические работы</p>
	<p>После изучения темы должно быть полное представление о величине параметров в каждой точке индикаторной диаграммы и их влияние на основные показатели двигателя.</p>
<p>Тема 1.6. Индикаторные и эффективные показатели</p>	<p>Содержание учебного материала</p>
	<p>Индикаторная мощность, индикаторный КПД, индикаторные диаграммы и удельный индикаторный расход топлива. Влияние различных факторов на индикаторные показатели дизеля, на индикаторные показатели двигателя с искровым зажиганием. Расчет индикаторных показателей. Механические потери. Эффективные показатели. Механические потери и механический КПД. Эффективные показатели двигателей. Влияние конструктивных параметров и формы камеры сгорания, степени сжатия, размеров цилиндра, состава смеси, дросселирования, углов опережения зажигания и впрыска, режима работы двигателя, распределения рабочей смеси по цилиндрам на индикаторные и эффективные показатели. Причины изменения экономических, экологических показателей работы двигателей.</p>
	<p>Практические работы</p>
	<p>По рассчитанным параметрам реального цикла построить</p>

	индикаторную диаграмму, определить среднее индикаторное давление, рассчитать мощность двигателя.
Тема 1.7. Тепловые нагрузки на детали двигателя и их тепловая напряженность.	Содержание учебного материала
	Тепловой баланс двигателя. Теплота, отданная окружающей среде, уносимая из двигателя с отработавшими газами, теряемая вследствие неполного сгорания, отданная маслу. Силовые и термические нагрузки на детали.
	Практические работы
	Замена фильтров ТС
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2.	Конструкция и расчет систем питания, наддува и автоматическое регулирование частоты вращения.
Тема 2.1. Системы питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей	Содержание учебного материала
	Карбюраторные системы, системы впрыскивания бензина. Распыление, испарение топлива. Перемешивание топлива с воздухом. Характеристики карбюратора и методы их получения. Рабочий процесс элементарного карбюратора. Компенсация состава смеси в главной дозирующей системе. Вспомогательные устройства и системы карбюраторов. Многокамерные карбюраторы. Топливоподающая аппаратура быстроходных дизелей и требования к ней. Процесс впрыска топлива. Форсунки и характеристики распылителей. Характеристики подачи топливоподающей системы и методы их корректирования. Смесеобразование при неразделенных и разделенных камерах сгорания. Гидродинамический расчет топливной системы дизеля.

	<p>Практические работы</p> <p>По изучению данной темы представить четкую разницу между разными системами подачи топлива.</p>
Тема 2.2. Системы наддува	Содержание учебного материала
	<p>Конструкция газовой турбины. Приводного компрессора. Их достоинства и недостатки. Турбины с регулируемым сопловым аппаратом. Турбины с дополнительным электронным приводом. Промежуточное охлаждение воздуха.</p>
	Практические работы
	<p>Студент должен представлять по каким параметрам оценивается степень наддува, КПД турбины и влияние работы турбины на КПД и мощность двигателя.</p>
Тема 2.3. Характеристики двигателей	Содержание учебного материала
	<p>Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси. Регулировочная характеристика по углу опережения зажигания. Регулировочная характеристика дизеля по углу опережения впрыскивания. Нагрузочная характеристика двигателя с искровым зажиганием. Нагрузочная характеристика дизеля. Скоростная характеристика двигателя с искровым зажиганием. Скоростная и регуляторная характеристики дизеля. Формирование внешней характеристики</p>
	Практические работы
	<p>Многопараметровые (универсальные) характеристики двигателя. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах. Уметь рассчитать внешнюю скоростную характеристику.</p>
Тема 2.4. . Кинематика и динамика двигателя.	Содержание учебного материала
	<p>Кинематика центрального кривошипно-шатунного механизма. Силовые и термические нагрузки на детали: силы давления газов, инерции движущихся масс кривошипно-шатунного механизма.</p>

	<p>Суммарные силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Силы, действующие на шейки коленчатого вала.</p> <p>Теоретическая диаграмма износа шеек вала. Суммарный крутящий момент двигателя. Влияние конструктивных соотношений в КШМ на параметры двигателя. Удары в КШМ.</p>
	<p>Практические работы</p>
	<p>По выполненным расчетам данной темы построить диаграммы действия сил, что необходимо для расчета деталей двигателя на прочность.</p>
<p>Тема 2.5. Конструкция двигателей</p>	<p>Содержание учебного материала</p>
	<p>Поршневая группа. Конструктивные параметры основных элементов поршня. Зазоры между элементами поршня и цилиндром.</p> <p>Конструктивные мероприятия по повышению прочности и долговечности. Материалы и технология изготовления поршней.</p> <p>Поршневой палец. Поршневые кольца. Расчет поршня. Расчет поршневого кольца.</p> <p>Шатунная группа. Конструктивный обзор. Расчет элементов шатуна на прочность. Коленчатый вал. Конструктивный обзор. Расчет коленчатого вала на прочность. Методы упрочнения коленчатых валов.</p> <p>Механизм газораспределения. Конструктивный обзор. Элементы механизма газораспределения. Определение проходных сечений клапана механизма газораспределения. Профилирование кулачков.</p> <p>Силы, действующие в клапанном механизме. Расчет пружины клапана. Определение пружины клапана.</p>
	<p>Практические работы</p>
	<p>Оценить качество выполнения двигателя, заданного для разработки по сравнению с новейшими мировыми разработками</p>
<p>Тема 2.6. Системы двигателя</p>	<p>Содержание учебного материала</p>
	<p>Смазочная система. Требования к моторным маслам. Расчет цилиндрического подшипника. Схемы смазочных систем. Агрегаты смазочной системы. Масляные насосы. Система охлаждения.</p>

	Жидкостная система охлаждения. Конструкции радиаторов. Тепловые и аэродинамические характеристики радиаторов. Вентиляторы. Расчет системы жидкостного охлаждения. Воздушные системы охлаждения. Воздухоочистители. Агрегаты воздухопитания двигателей с наддувом (компрессоры, турбокомпрессоры). Система выпуска. Глушители шума выпуска. Нейтрализаторы отработавших газов. Способы пуска двигателей. Энергетика пуска. Средства, облегчающие пуск двигателя.
	Практические работы
	Студенты должны получить знания и навыки по расчету масляной системы и системы охлаждения.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Области применения и элементы классификации двигателей
2. Рабочие процессы ДВС
3. Расчетные циклы ДВС
4. Процессы действительных циклов

Форма контроля самостоятельной работы:

Защита реферата

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль

Контрольные работы по темам:

Итоговый контроль по дисциплине

1. Как изменяется К.П.Д. двигателя, работающего по циклу с подводом теплоты при постоянном объеме при увеличении нагрузки?
2. Как изменяется К.П.Д. двигателя, работающего по циклу с подводом теплоты при постоянном давлении при увеличении нагрузки?

3. По какому контуру циркулирует жидкость в системе охлаждения двигателя, если ее температура ниже 70°C ?
4. Когда должен возникать искровой разряд в цилиндре двигателя?
5. Когда проверяют и регулируют тепловые зазоры в приводе клапанов?
6. На каких тактах в цилиндре двигателя:
 - а. Создается разряжение?
 - б. Совершается полезная работа?
 - в. Движение поршня осуществляется за счет энергии, накопленной маховиком?
 - г. Создается наиболее высокие давления?
7. Как называется смесь, в которой на 1 кг бензина приходится 16 кг воздуха?
8. Рабочий объем цилиндра равен 500 см^3 , объем камеры сгорания – 100 см^3 . Чему равна степень сжатия?
9. По каким признакам можно сделать заключение:
 - а: О накоплении нагара на стенках камеры сгорания?
 - б: О наличии накипи в системе охлаждения?
 - в: Об увеличении зазора в клапанных механизмах?
 - г: Об износе или потере упругости поршневых колец?
 - д: Об отсутствии тепловых зазоров в клапанных механизмах?
10. Как изменяется опережение зажигания с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя?
11. Какая марка бензина обладает наилучшими антидетонационными свойствами?
12. Какова величина цетанового числа отечественных дизельных топлив?
13. Как изменяется коэффициент избытка воздуха для дизельного двигателя с увеличением нагрузки?
14. Как изменяется с введением турбонаддува мощность и К.П.Д. двигателя?
15. С увеличением цетанового числа октановое число топлива уменьшается или увеличивается?
16. В каких пределах изменяется максимальное давление в цилиндре дизельного двигателя?
17. В каких пределах изменяется компрессия в дизельном двигателе?
18. Какова максимальная температура в цилиндре ДВС?
19. В каком двигателе, бензиновом или дизельном, температура сгорания выше?
20. Какова скорость движения газов в выхлопном клапане в момент его открытия?

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные источники (для студентов)

1. Передерий В.П. Устройство автомобиля: учебное пособие. –М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009.-228с. – (Профессиональное образование).
2. Котенко М.Б., Сальков С.И., Типаж подвижного состава и устройство автомобиля. Лабораторный практикум – издательство ВГУЭС.: Владивосток , 2004.
3. Котенко М.Б., Сальков С.И., Типаж подвижного состава и устройство автомобиля. Лабораторный практикум часть 1– издательство ВГУЭС.: Владивосток , 2004.

Цыбай Наталья Павловна

Преподаватель *Силовые агрегаты*

Академический Колледж ВГУЭС

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«Силовые агрегаты»

***основной профессиональной образовательной программы по
специальности 190631 Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта***

для студентов очной формы обучения