Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 16:19:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
/М.Р. Рыбакова/
«27» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция двигателей внутреннего сгорания

Направление подготовки/ специальность
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/ специализация
Проектирование и эксплуатация двигателей для транспорта и малой энергетики

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025

Разработчик(и):
к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», д.т.н.  /Г.Г. Надарейшвили/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.1.1. Очная форма обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.1.2. Заочная форма обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.2.1. Очная форма обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.2.2. Заочная форма обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 13
3.4.1. Семинарские/практические занятия 13
3.4.2. Лабораторные занятия 19
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 20
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 20
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 20
4.2. Основная литература 21
4.3. Дополнительная литература 21
4.4. Электронные образовательные ресурсы 21
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 21
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 21
5. Материально-техническое обеспечение 22
6. Методические рекомендации 23
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 23
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 24
7. Фонд оценочных средств 24
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 24
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 26
7.3. Оценочные средства 27

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является:

- Формирование знаний в области конструкции и принципа работы двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов необходимые знания по устройству и работе автомобильных и тракторных двигателей различных типов;
- сформировать у студентов необходимые знания по влиянию особенностей конструкции на эксплуатационные свойства автомобилей, тракторов и их механизмов.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.1. Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач ИОПК-3.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.10.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения основной образовательной программы среднего общего образования по таким дисциплинам, как математика, физика, экология, иностранный язык, химия.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Энергоустановки для электрического транспорта, Системы питания двигателей внутреннего сгорания, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок, Динамика двигателей внутреннего сгорания

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдачи государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	Аудиторные занятия	126	126
	В том числе:		
	Лекции	54	54
	Семинарские/практические занятия	54	54
	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	126	126
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	252	252

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Занятие 1. Вводная Занятие. Теория рабочего процесса и динамики двигателя	9	4	2	2	0,5	4
2	Занятие 2. Теория рабочего процесса и динамики двигателя	9	4	2	2	0,5	4
3	Занятие 3. Скоростные характеристики двигателей	9	4	2	2	0,5	4
4	Занятие 4. Кривошипно-шатунный механизм. Неподвижные детали КШМ.	9	4	2	2	0,5	4
5	Занятие 5. Подвижные детали кривошипно – шатунного механизма	9	4	2	2	0,5	4
6	Занятие 6. Кривошипно-шатунный	9	4	2	2	0,5	4

	механизм. Поршневая группа.						
7	Занятие 7. Кривошипно-шатунный механизм. Шатунно-поршневая группа	9	4	2	2	0,5	4
8	Занятие 8. Кривошипно-шатунный механизм. Кривошипная группа.	9	4	2	2	0,5	4
9	Занятие 9. Маховик. Изготовление коленчатых валов.	9	4	2	2	0,5	4
10	Занятие 10. Механизм газораспределения	9	4	2	2	0,5	4
11	Занятие 11. Механизм газораспределения	9	4	2	2	0,5	4
12	Занятие 12. Механизмы переменных фаз газораспределения	9	4	2	2	0,5	4
13	Занятие 13. Система автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами	9	4	2	2	0,5	4
14	Занятие 14. Топливо для двигателей с искровым зажиганием и двигателей с самовоспламенением	9	4	2	2	0,5	4
15	Занятие 15. Система питания бензинового двигателя.	9	4	2	2	0,5	4
16	Занятие 16. Система питания бензинового двигателя.	9	4	2	2	0,5	4
17	Занятие 17. Электронная система управления двигателем автомобилей ВАЗ	9	4	2	2	0,5	4
18	Занятие 18. Электронное управление топливоподачей автомобилей ВАЗ	9	4	2	2	0,5	4
19	Занятие 19. Электронное управление системой зажигания и анти-токсичной системой автомобилей ВАЗ	9	4	2	2	0,5	4

20	Занятие 20. Система питания дизеля топливом	9	4	2	2	0,5	4
21	Занятие 21. Система питания дизеля	9	4	2	2	0,5	4
22	Занятие 22. Система питания газового двигателя	9	4	2	2	0,5	4
23	Занятие 23. Системы питания газовым топливом	9	4	2	2	0,5	4
24	Занятие 24. Система охлаждения	9	4	2	2	0,5	4
25	Занятие 25. Система охлаждения	9	4	2	2	0,5	4
26	Занятие 26. Система смазки	9	4	2	2	0,5	4
27	Занятие 27. Система смазки. Защита лабораторных работ	18	22	2	2	5	22
	Итого	252	126	54	54	18	126

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Вводная лекция. Теория рабочего процесса и динамики двигателя

§1. Классификация ДВС

§2. Принципиальная схема поршневого двигателя. Системы и механизмы поршневого ДВС

§3. Анализ линейных и объемных соотношений

§4. Основные технико-экономические показатели двигателя

§5. Действительные циклы поршневых ДВС. Принцип работы 4-х тактного двигателя

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 2. Теория рабочего процесса и динамики двигателя

§1. Индикаторные диаграммы 4-х тактного бензинового двигателя и дизеля

§2. Силы и моменты, действующие в двигателе с кривошипно-шатунным механизмом

§3. Уравновешивание сил инерции с помощью дополнительных валов с противовесами

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 3. Скоростные характеристики двигателей

§1. Скоростная характеристика двигателя с искровым зажиганием

§2. Условия снятия характеристики

§3. Теоретические положения

§4. Скоростная характеристика дизеля

§5. Коэффициент приспособляемости

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 4. Кривошипно-шатунный механизм. Неподвижные детали КШМ.

§1. Принцип работы кривошипно-шатунного механизма.

§2. Компоновочные схемы

§3. Блок картер.
§4. Цилиндры.
§5. Головки блока цилиндров.
§6. Прокладки газового стыка.
§7. Масляные поддоны.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 5. Подвижные детали кривошипно – шатунного механизма
§1. Шатунная группа
§2. Кривошипная группа
§2.1. Коленчатый вал
§2.2. Маховик
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 6. Кривошипно-шатунный механизм. Поршневая группа.
§1. Охлаждение поршня
§2. Поршневые кольца.
§3. Общие сведения о кольцах
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 7. Кривошипно-шатунный механизм. Шатунно-поршневая группа
§1. Компрессионные кольца
§2. Маслосъемное кольцо
§3. Поршневой палец
§4. Материалы и покрытия деталей поршневой группы
§5. Шатунная группа
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 8. Кривошипно-шатунный механизм. Кривошипная группа.
§1. Коленчатый вал
§2. Элементы коленчатого вала
§3. Подшипники коленчатого вала
§4. Смазка подшипников коленчатого вала
§5. Упорные подшипники
§6. Гасители крутильных колебаний
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 9. Маховик. Изготовление коленчатых валов.
§1. Маховик
§2. Литые и кованные коленчатые валы
§3. Отверстия и каналы подачи смазки назначение и принцип действия
§4. Повышение износостойкости шеек
§5. Балансировочные валы назначение и принцип действия
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 10. Механизм газораспределения

§1. Назначение. Типы механизмов газораспределения
§2. Нижнее расположение распределительного вала и клапанов
§3. Нижнее расположение распределительного вала и верхнее клапанов
§4. Верхнее расположение распределительного вала и клапанов
§5. Клапаны. Назначение, классификация, условия работы, требования, материалы, технология изготовления.
§6. Расположение клапанов в головке блока
§7. Детали механизма привода клапана
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 11. Механизм газораспределения
§1. Втулки клапана
§2. Маслосъемные колпачки
§3. Гидротолкатель клапана
§4. Гидроопора привода клапана
§5. Распределительный вал
§6. Типы привода распределительного вала
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 12. Механизмы переменных фаз газораспределения
§1. Выбор механизма изменения фаз газораспределения
§2. Двухпозиционные механизмы изменения фаз
§3. Механизмы регулирования фаз и продолжительности открытия
§4. Механизмы регулирования фаз, подъема и продолжительности открытия
§5. Непосредственный электромагнитный привод клапана
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 13. Система автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами
§1. Введение
§2. Режимы работы двигателя
§3. Устройство и принцип действия системы изменения фаз газораспределения
§4. Работа впускного распределительного вала
§5. Работа выпускного распределительного вала
§6. Схема циркуляции масла
§7. Система управления двигателем
§8. Электрическая схема системы изменения фаз газораспределения
§9. Система самодиагностики
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 14. Топливо для двигателей с искровым зажиганием и двигателей с самовоспламенением
§1. Топливовоздушные смеси и их сгорание
§2. Топливо для двигателей с искровым зажиганием
§2.1. Требования к топливам
§2.2. Свойства топлив, влияющие на процесс смесеобразования
§2.3. Детонационная стойкость топлив
§2.4. Неуправляемое воспламенение

§3. Дизельные топлива
§3.1. Требования к дизельным топливам
§3.2. Испаряемость дизельных топлив
§3.3. Склонность топлива к самовоспламенению.
§3.4. Влияние свойств топлива на образование нагара
§3.5. Влияние коэффициента избытка воздуха на образование вредных веществ
§3.6. Реализация оптимальных фаз газораспределения
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 15. Система питания бензинового двигателя.
§1. Назначение и требования предъявляемые к системе питания
§2. Состав смеси
§3. Классификация систем питания
§4. Карбюраторная система питания двигателя. Системы карбюратора.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 16. Система питания бензинового двигателя.
§1. Системы впрыскивания топлива. Классификация.
§2. Системы впрыскивания топлива во впускной трубопровод. Конструкция и принцип работы. Элементы системы.
§3. Система с непосредственным впрыском топлива в цилиндр двигателя. §4. Конструкция и принцип работы. Элементы системы.
§5. Электронная система управления двигателем (ЭСУД). Базовая матрица топливодозирования.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 17. Электронная система управления двигателем автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Электронная система управления двигателем (ЭСУД)
§3. Контроллер
§4. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ)
§5. Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)
§6. Электронная педаль акселератора (ЭПА)
§7. Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)
§8. Датчик детонации (ДД)
§9. Управляющий датчик кислорода (УДК)
§10. Диагностический датчик кислорода (ДДК)
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 18. Электронное управление топливоподачей автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)
§3. Датчик фаз (ДФ)
§4. Датчик скорости автомобиля (ДСА)
§5. Система подачи топлива
§6. Электробензонасос
§7. Топливный фильтр
§8. Рампа форсунок

§9. Топливные форсунки
§10. Режимы управления подачей топлива
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 19. Электронное управление системой зажигания и анти-токсичной системой автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Система зажигания
§3. Гашение детонации
§4. Регулятор холостого хода (РХХ)
§5. Система улавливания паров бензина (СУПБ)
§6. Каталитический нейтрализатор
§7. Стартер
§8. Сигнализатор неисправностей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 20. Система питания дизеля топливом
§1. Требования к топливоподающей аппаратуре
§2. Классификация систем топливоподачи дизелей
§3. Традиционные системы топливоподачи разделенного типа
§4. Топливные системы разделенного типа с микропроцессорным управлением
§5. Многоплунжерные ТНВД с электронным управлением
§6. Распределительный ТНВД с микропроцессорным управлением
§7. Топливная система разделенного типа с индивидуальными насосными секциями с электромагнитными клапанами
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 21. Система питания дизеля
§1. Топливоподающие системы неразделенного типа. Насос форсунки.
§2. Топливоподающие системы неразделенного типа. Аккумуляторные системы топливоподачи
§3. Элементы система топливоподачи дизеля
§4. Направления совершенствования и перспективы развития топливоподающей аппаратуры
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 22. Система питания газового двигателя
§1. Общие сведения
§2. Схемы организации процессов воспламенения
§3. Характеристики систем питания на газовых топливах
§4. Поколения систем питания на сжиженном нефтяном газе
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 23. Системы питания газовым топливом
§1. Система питания компримированным природным газом
§2. Виды автомобильных газовых баллонов

§3. Система питания газодизеля
§4. Система питания синтез-газом
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы
Лекция 24. Система охлаждения
§1. Назначение и классификация системы охлаждения. Требования, предъявляемые к системе охлаждения
§2. Воздушная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§3. Жидкостная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§4. Двухконтурная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§5. Двухконтурная система охлаждения двигателя и наддувочного воздуха
§6. Система охлаждения с электронным термостатом
§7. Охлаждающая жидкость. Назначение, типы
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 25. Система охлаждения
§1. Жидкостной насос. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§2. Термостат. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§3. Радиатор системы охлаждения. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§4. Расширительный бачок. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§5. Вентиляторы жидкостной системы охлаждения. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§6. Системы отключения вентилятора. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§7. Система охлаждения с электронным регулированием. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§8. Предпусковые подогреватели. Назначение, предъявляемые требования, типы.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 26. Система смазки
§1. Назначение и классификация систем смазки. Требования, предъявляемые к системе смазки
§2. Системы смазки с сухим картером
§3. Системы смазки с мокрым картером
§4. Давление масла. Аэрация масла. Расход масла на угар
§5. Масляные насосы с внешним зацеплением
§6. Масляные насосы с внутренним зацеплением шестерен (роторного типа)
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 27. Система смазки
§1. Героторный регулируемый масляный насос
§2. Маслоприемники масляного насоса
§3. Масляные фильтры
§4. Охлаждение масла. Теплообменники.
§5. Клапаны системы смазки.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

В связи с проведением лекций в дистанционном формате и с целью повышения эффективности усвоения учебного материала, студенты должны вести рукописный конспект лекций во время всех дистанционных лекций.
Конспект должен быть оформлен в соответствии с требованиями кафедры, включая:
• Дату проведения лекции.
• Тему лекции.
• Основные тезисы и определения.
• Схемы, графики, формулы и другие визуальные материалы, представленные на лекции.
• Личные комментарии и вопросы, возникшие в ходе лекции.
Конспект должен быть аккуратным, понятным и легко читаемым.
Наличие рукописного конспекта лекций является обязательным условием для допуска к промежуточной аттестации.
Студенты, не предоставившие конспекты лекций, не будут допущены к промежуточной аттестации.
В течение семестра профессорско-преподавательский состав должен не менее двух раз (в период текущего контроля успеваемости) проводить проверку конспектов лекций.
Итоговые конспекты лекций должны быть предоставлены на проверку не позднее, чем за неделю до начала зачётно-экзаменационной сессии.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. Вводная Семинарское занятие. Теория рабочего процесса и динамики двигателя
§1. Классификация ДВС
§2. Принципиальная схема поршневого двигателя. Системы и механизмы поршневого ДВС
§3. Анализ линейных и объемных соотношений
§4. Основные технико-экономические показатели двигателя
§5. Действительные циклы поршневых ДВС. Принцип работы 4-х тактного двигателя
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 2. Теория рабочего процесса и динамики двигателя
§1. Индикаторные диаграммы 4-х тактного бензинового двигателя и дизеля
§2. Силы и моменты, действующие в двигателе с кривошипно-шатунным механизмом
§3. Уравновешивание сил инерции с помощью дополнительных валов с противовесами
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 3. Скоростные характеристики двигателей
§1. Скоростная характеристика двигателя с искровым зажиганием
§2. Условия снятия характеристики
§3. Теоретические положения
§4. Скоростная характеристика дизеля
§5. Коэффициент приспособляемости
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 4. Кривошипно-шатунный механизм. Неподвижные детали КШМ.

§1. Принцип работы кривошипно-шатунного механизма.
§2. Компоновочные схемы
§3. Блок картер.
§4. Цилиндры.
§5. Головки блока цилиндров.
§6. Прокладки газового стыка.
§7. Масляные поддоны.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 5. Подвижные детали кривошипно – шатунного механизма
§1. Шатунная группа
§2. Кривошипная группа
§2.1. Коленчатый вал
§2.2. Маховик
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 6. Кривошипно-шатунный механизм. Поршневая группа.
§1. Охлаждение поршня
§2. Поршневые кольца.
§3. Общие сведения о кольцах
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 7. Кривошипно-шатунный механизм. Шатунно-поршневая группа
§1. Компрессионные кольца
§2. Маслосъемное кольцо
§3. Поршневой палец
§4. Материалы и покрытия деталей поршневой группы
§5. Шатунная группа
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 8. Кривошипно-шатунный механизм. Кривошипная группа.
§1. Коленчатый вал
§2. Элементы коленчатого вала
§3. Подшипники коленчатого вала
§4. Смазка подшипников коленчатого вала
§5. Упорные подшипники
§6. Гасители крутильных колебаний
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 9. Маховик. Изготовление коленчатых валов.
§1. Маховик
§2. Литые и кованные коленчатые валы
§3. Отверстия и каналы подачи смазки назначение и принцип действия
§4. Повышение износостойкости шеек
§5. Балансировочные валы назначение и принцип действия
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 10. Механизм газораспределения
§1. Назначение. Типы механизмов газораспределения
§2. Нижнее расположение распределительного вала и клапанов
§3. Нижнее расположение распределительного вала и верхнее клапанов
§4. Верхнее расположение распределительного вала и клапанов
§5. Клапаны. Назначение, классификация, условия работы, требования, материалы, технология изготовления.
§6. Расположение клапанов в головке блока
§7. Детали механизма привода клапана
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 11. Механизм газораспределения
§1. Втулки клапана
§2. Маслосъемные колпачки
§3. Гидротолкатель клапана
§4. Гидроопора привода клапана
§5. Распределительный вал
§6. Типы привода распределительного вала
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 12. Механизмы переменных фаз газораспределения
§1. Выбор механизма изменения фаз газораспределения
§2. Двухпозиционные механизмы изменения фаз
§3. Механизмы регулирования фаз и продолжительности открытия
§4. Механизмы регулирования фаз, подъема и продолжительности открытия
§5. Непосредственный электромагнитный привод клапана
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 13. Система автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами
§1. Введение
§2. Режимы работы двигателя
§3. Устройство и принцип действия системы изменения фаз газораспределения
§4. Работа впускного распределительного вала
§5. Работа выпускного распределительного вала
§6. Схема циркуляции масла
§7. Система управления двигателем
§8. Электрическая схема системы изменения фаз газораспределения
§9. Система самодиагностики
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 14. Топливо для двигателей с искровым зажиганием и двигателей с самовоспламенением
§1. Топливовоздушные смеси и их сгорание
§2. Топливо для двигателей с искровым зажиганием
§2.1. Требования к топливам
§2.2. Свойства топлив, влияющие на процесс смесеобразования

§2.3. Детонационная стойкость топлив
§2.4. Неуправляемое воспламенение
§3. Дизельные топлива
§3.1. Требования к дизельным топливам
§3.2. Испаряемость дизельных топлив
§3.3. Склонность топлива к самовоспламенению.
§3.4. Влияние свойств топлива на образование нагара
§3.5. Влияние коэффициента избытка воздуха на образование вредных веществ
§3.6. Реализация оптимальных фаз газораспределения
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 15. Система питания бензинового двигателя.
§1. Назначение и требования предъявляемые к системе питания
§2. Состав смеси
§3. Классификация систем питания
§4. Карбюраторная система питания двигателя. Системы карбюратора.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 16. Система питания бензинового двигателя.
§1. Системы впрыскивания топлива. Классификация.
§2. Системы впрыскивания топлива во впускной трубопровод. Конструкция и принцип работы. Элементы системы.
§3. Система с непосредственным впрыском топлива в цилиндр двигателя. §4. Конструкция и принцип работы. Элементы системы.
§5. Электронная система управления двигателем (ЭСУД). Базовая матрица топливодозирования.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 17. Электронная система управления двигателем автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Электронная система управления двигателем (ЭСУД)
§3. Контроллер
§4. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ)
§5. Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)
§6. Электронная педаль акселератора (ЭПА)
§7. Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)
§8. Датчик детонации (ДД)
§9. Управляющий датчик кислорода (УДК)
§10. Диагностический датчик кислорода (ДДК)
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие 18. Электронное управление топливоподачей автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)
§3. Датчик фаз (ДФ)
§4. Датчик скорости автомобиля (ДСА)
§5. Система подачи топлива
§6. Электробензонасос

§7. Топливный фильтр
§8. Рампа форсунок
§9. Топливные форсунки
§10. Режимы управления подачей топлива
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие 19. Электронное управление системой зажигания и анти-токсичной системой автомобилей ВАЗ
§1. Цель и задачи лекции
§2. Система зажигания
§3. Гашение детонации
§4. Регулятор холостого хода (РХХ)
§5. Система улавливания паров бензина (СУПБ)
§6. Каталитический нейтрализатор
§7. Стартер
§8. Сигнализатор неисправностей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Семинарское занятие 20. Система питания дизеля топливом
§1. Требования к топливоподающей аппаратуре
§2. Классификация систем топливоподачи дизелей
§3. Традиционные системы топливоподачи разделенного типа
§4. Топливные системы разделенного типа с микропроцессорным управлением
§5. Многоплунжерные ТНВД с электронным управлением
§6. Распределительный ТНВД с микропроцессорным управлением
§7. Топливная система разделенного типа с индивидуальными насосными секциями с электромагнитными клапанами
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 21. Система питания дизеля
§1. Топливоподающие системы неразделенного типа. Насос форсунки.
§2. Топливоподающие системы неразделенного типа. Аккумуляторные системы топливоподачи
§3. Элементы система топливоподачи дизеля
§4. Направления совершенствования и перспективы развития топливоподающей аппаратуры
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 22. Система питания газового двигателя
§1. Общие сведения
§2. Схемы организации процессов воспламенения
§3. Характеристики систем питания на газовых топливах
§4. Поколения систем питания на сжиженном нефтяном газе
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 23. Системы питания газовым топливом

§1. Система питания компримированным природным газом
§2. Виды автомобильных газовых баллонов
§3. Система питания газодизеля
§4. Система питания синтез-газом
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы
Семинарское занятие 24. Система охлаждения
§1. Назначение и классификация системы охлаждения. Требования, предъявляемые к системе охлаждения
§2. Воздушная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§3. Жидкостная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§4. Двухконтурная система охлаждения. Конструкция и принцип работы. Элементы системы и их назначение
§5. Двухконтурная система охлаждения двигателя и наддувочного воздуха
§6. Система охлаждения с электронным термостатом
§7. Охлаждающая жидкость. Назначение, типы
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 25. Система охлаждения
§1. Жидкостной насос. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§2. Термостат. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§3. Радиатор системы охлаждения. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§4. Расширительный бачок. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§5. Вентиляторы жидкостной системы охлаждения. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§6. Системы отключения вентилятора. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§7. Система охлаждения с электронным регулированием. Назначение, предъявляемые требования, типы.
§8. Предпусковые подогреватели. Назначение, предъявляемые требования, типы.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 26. Система смазки
§1. Назначение и классификация систем смазки. Требования, предъявляемые к системе смазки
§2. Системы смазки с сухим картером
§3. Системы смазки с мокрым картером
§4. Давление масла. Аэрация масла. Расход масла на угар
§5. Масляные насосы с внешним зацеплением
§6. Масляные насосы с внутренним зацеплением шестерен (роторного типа)
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие 27. Система смазки
§1. Героторный регулируемый масляный насос
§2. Маслоприемники масляного насоса
§3. Масляные фильтры
§4. Охлаждение масла. Теплообменники.
§5. Клапаны системы смазки.

Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1: Анализ рабочего процесса и динамики двигателя (на основе Лекций 1 и 3)

- Цели: Изучить теорию рабочего процесса ДВС и скоростные характеристики.
- Теоретическая часть: Обсудить циклы ДВС (Отто, Дизеля), параметры (мощность, крутящий момент) и их зависимость от оборотов.
- Практические задания: Рассчитать скоростные характеристики для бензинового двигателя (данные: объем 1.6 л, мощность 100 л.с.); построить графики в Excel или MATLAB.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как изменяется крутящий момент с ростом оборотов? 2. Назовите факторы, влияющие на динамику.
- Оценка: Отчет с графиками (50%), ответы на вопросы (50%).

Лабораторная работа 2: Моделирование неподвижных деталей КШМ (на основе Лекций 4 и 6)

- Цели: Освоить конструкцию неподвижных деталей и поршневой группы.
- Теоретическая часть: Изучить блок цилиндров, гильзы, поршни и их материалы.
- Практические задания: Создать 3D-модель блока цилиндров в SolidWorks (с измерениями); рассчитать зазоры поршневых колец.
- Вопросы для самопроверки: 1. Чем отличается чугунный блок от алюминиевого? 2. Как влияет зазор на износ?
- Оценка: Модель и расчеты (60%), отчет (40%).

Лабораторная работа 3: Анализ подвижных деталей КШМ (на основе Лекций 5 и 7)

- Цели: Изучить шатуны, поршни и их взаимодействие.
- Теоретическая часть: Обсудить кинематику шатунно-поршневой группы.
- Практические задания: Измерить параметры шатуна на модели двигателя; рассчитать силы инерции при 3000 об/мин.
- Вопросы для самопроверки: 1. Какова роль шатуна в передаче сил? 2. Назовите материалы для поршней.
- Оценка: Измерения и расчеты (50%), анализ (50%).

Лабораторная работа 4: Моделирование кривошипной группы и маховика (на основе Лекций 8 и 9)

- Цели: Освоить конструкцию коленчатого вала и маховика.
- Теоретическая часть: Изучить изготовление коленчатых валов и функцию маховика.
- Практические задания: Создать 3D-модель коленчатого вала; рассчитать момент инерции маховика.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как балансируется коленчатый вал? 2. Зачем нужен маховик?
- Оценка: Модель (40%), расчеты и отчет (60%).

Лабораторная работа 5: Исследование механизма газораспределения (на основе Лекций 10 и 12)

- Цели: Изучить клапаны, распредвалы и переменные фазы.
- Теоретическая часть: Обсудить принцип работы ГРМ и системы VVT.
- Практические задания: Моделировать фазы газораспределения в симуляторе; измерить подъемы клапанов на стенде.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как работает VVT? 2. Назовите типы кулачков.
- Оценка: Экспериментальные данные (50%), анализ (50%).

Лабораторная работа 6: Анализ систем впрыскивания топлива (на основе Лекций 15, 16, 20)

- Цели: Изучить системы питания бензиновых и дизельных двигателей.
- Теоретическая часть: Классифицировать системы впрыска (карбюратор, инжектор, common rail).
- Практические задания: Рассчитать расход топлива для инжектора; моделировать впрыск в ПО.
- Вопросы для самопроверки: 1. Чем отличается direct injection от port injection? 2. Как влияет давление на впрыск?
- Оценка: Расчеты (40%), отчет с диаграммами (60%).

Лабораторная работа 7: Изучение электронной системы управления (на основе Лекций 17 и 22)

- Цели: Освоить ЭСУД и системы питания газовых двигателей.
- Теоретическая часть: Обсудить датчики, контроллеры и газовые системы.
- Практические задания: Программировать простой алгоритм управления в Arduino; анализировать сигналы датчиков.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как работает лямбда-зонд? 2. Назовите компоненты газовой системы.
- Оценка: Код и анализ (50%), демонстрация (50%).

Лабораторная работа 8: Эксперимент с системой охлаждения (на основе Лекции 25)

- Цели: Изучить принципы охлаждения ДВС.
- Теоретическая часть: Обсудить жидкостное и воздушное охлаждение.
- Практические задания: Измерить температуру охлаждающей жидкости на модели двигателя; рассчитать тепловой баланс.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как работает термостат? 2. Назовите преимущества жидкостного охлаждения.
- Оценка: Эксперимент (60%), расчеты (40%).

Лабораторная работа 9: Анализ системы смазки (на основе Лекции 26)

- Цели: Изучить системы смазки и их компоненты.
- Теоретическая часть: Обсудить давление, фильтры и масла.
- Практические задания: Измерить давление масла на стенде; рассчитать вязкость при разных температурах.
- Вопросы для самопроверки: 1. Как работает масляный насос? 2. Назовите типы смазки.
- Оценка: Измерения (50%), отчет (50%).

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 14846–2020 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний
2. ГОСТ 10150– 2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 54120-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Технические требования

4.2. Основная литература

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/96242
2. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4582-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://reader.lanbook.com/book/122188

4.3. Дополнительная литература

1. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001
2. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517027

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Конструкция ДВС»
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=661

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:
Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.
http://mgup.ru/library/
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.
ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на

три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Текущий контроль успеваемости в процессе изучения дисциплины может проводиться по усмотрению преподавателя в форме устного собеседования или посредством прохождения тестов, размещённых в соответствующем онлайн-курсе системы дистанционного обучения Московского Политеха.

Если текущий контроль проходит в формате тестирования, то для теста характерны следующие особенности:

Объем теста- 20 тестовых заданий.

Тест имеет ограничение по времени – 25 мин. По истечении времени, вносить изменения в тест будет невозможно.

По окончанию всего теста выдается информация о том, зачтен тест или нет.

При оценке текущей успеваемости с использованием устного собеседования рекомендуются следующие критерии:

1. Знание теории (40%)

Понимание основных понятий, терминологии и закономерностей дисциплины

Способность воспроизводить и объяснять ключевые положения

2. Практические навыки (35%)

Умение применять теоретические знания для решения типовых задач

Анализ и интерпретация результатов

3. Аргументация и качество ответов (15%)

Логичность, полнота и ясность изложения

Обоснование своих решений и выводов

4. Активность и самостоятельность (10%)

Участие в обсуждениях, выполнение дополнительных заданий

Проявление инициативы в обучении

Шкала оценивания (в процентах и по пятибалльной системе)

Процент выполнения	Оценка (5-балльная)	Характеристика результата
90–100%	5 (отлично)	Отличное знание материала, высокая активность
75–89%	4 (хорошо)	Хорошее усвоение материала, незначительные недочеты
60–74%	3 (удовлетворительно)	Базовое понимание, требуется доработка отдельных вопросов
Ниже 60%	2 (неудовлетворительно)	Недостаточный уровень знаний и навыков

Для допуска к промежуточной аттестации студент должен иметь оценку не ниже «удовлетворительно» (3) по результатам текущего контроля.

В случае неудовлетворительной оценки студенту рекомендуется дополнительная подготовка и повторное прохождение контроля до установленного срока.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма аттестации: Экзамен

Система оценивания: При проведении промежуточной аттестации по дисциплине используется пятибалльная шкала оценки уровня сформированности компетенций студента:

Оценка	Баллы	Описание уровня освоения дисциплины
Отлично (5)	90-100	Знания и умения освоены в полном объёме, демонстрируются глубокое понимание и умение применять материал в различных ситуациях. Ошибки отсутствуют или единичны и незначительны.
Хорошо (4)	75-89	Знания и умения освоены в достаточном объёме, допускаются незначительные ошибки, студент способен решать типовые задачи и применять теоретические знания на практике.
Удовлетворительно (3)	60-74	Знания и умения освоены частично, имеются существенные пробелы, студент способен выполнять базовые задачи, но допускает ошибки при решении сложных вопросов.
Неудовлетворительно (2)	ниже 60	Знания и умения не освоены, студент не справился с основными требованиями экзамена, допускает систематические ошибки, отсутствует понимание ключевых понятий.

Критерии оценивания экзаменационных ответов

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
Глубина знаний	Полное и глубокое раскрытие темы, демонстрация понимания всех аспектов	Хорошее знание темы с незначительными пробелами	Поверхностное знание, основные понятия усвоены	Недостаточное знание, отсутствует понимание основных понятий
Аргументация и обоснование	Логичная, последовательная аргументация, примеры и доказательства	Аргументация присутствует, но не всегда последовательна	Аргументация слабая, недостаточно обоснована	Отсутствие аргументации, необоснованные суждения
Применение знаний	Умение применять знания в новых и нестандартных ситуациях	Применение знаний в типовых задачах	Применение знаний ограничено простыми примерами	Неумение применять знания на практике

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
Структура и оформление ответа	Ответ структурирован, логичен, грамотно оформлен	Ответ в целом структурирован, мелкие ошибки в оформлении	Ответ слабо структурирован, ошибки в оформлении	Ответ неструктурирован, множество ошибок

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Назначение, тип, области применения двигателей.
2. Основные параметры ДВС.
3. Основные направления развития автомобильных и тракторных двигателей.
4. Коленчатый вал.
5. Особенности конструкции, преимущества и недостатки полноопорного коленчатого вала.
6. Назначение противовесов на продолжении щек коленчатого вала -х цилиндрового двигателя.
7. Назначение маховика (функции, которые выполняет маховик). Критерии его подбора для двигателя.
8. Область применения составных коленчатых валов. В каких случаях оправдано применение составного коленчатого вала. Какие подшипники применяются для таких валов. Недостатки таких валов.
9. Материалы, обработка и способы повышения усталостной прочности коленчатых валов.
10. Назначение полостей и каналов внутри шатунных и коренных шеек.
11. Чем отличаются нагрузки на первую и последнюю коренные шейки коленчатого вала?
12. Подшипники коленчатого вала, принцип их работы, требования к зазорам, преимущества и недостатки.
13. Шатуны.
14. Силы, нагружающие стержень шатуна.
15. Силы, нагружающие шатунные болты.
16. Назначение косого разъёма крышки нижней головки шатуна.
17. Назначение трапециевидной формы верхней головки шатуна.
18. Конструктивные отличия верней головки шатуна, определяемые способом фиксации поршневого пальца.
19. Параметры, определяющие ширину шатунного подшипника скольжения.
20. Назначение презонной части шатунного болта.
21. Назначение штифтов, буртиков и шлицов в плоскости косого разъёма нижней головки шатуна.
22. Кольца.
23. Преимущества трапециевидного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.
24. Преимущества минутного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.

25. Преимущества торсионного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.
26. Замки компрессионных колец. Форма, области применения.
27. Оптимальная эпюра давления компрессионного кольца на стенку цилиндра.
28. Составные маслосъёмные кольца. Элементы конструкции и их назначение.
29. Цельные маслосъёмные кольца. Элементы конструкции и их назначение
30. Поршни.
31. Днище поршня. Критерии выбора толщины.
32. Преимущества составных поршней.
33. Отличие формы днища поршня бензиновых двигателей и дизелей.
34. Жаровой пояс. Назначение, критерий выбора высоты.
35. Бобышки. Назначение, критерий выбора длинны.
36. Юбка. Назначение.
37. Юбка. Назначение трапециевидной формы юбки.
38. Юбка. Назначение бочкообразной формы юбки.
39. Назначение горизонтального разреза между головкой и юбкой поршня.
40. Назначение вертикального разреза на юбке поршня.
41. Конструктивные параметры ДВС.
42. Перечислите такты -х тактного ДВС в порядке их следования. Объясните назначение каждого из них.
43. Перечислите процессы, происходящие в цилиндрах -х тактного ДВС в порядке их следования. Что является границами каждого процесса?
44. Чем ограничена величина степени сжатия в дизелях. Приведите значение степени сжатия современных дизелей.
45. Определите степень сжатия двигателя если: диаметр цилиндра – мм, радиус кривошипа – мм, длина шатуна – мм, высота плоской камеры сгорания в головке цилиндров – мм.
46. Укажите моменты открытия и закрытия клапанов на индикаторной диаграмме.
47. Корпусные детали.
48. Сухие гильзы. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами.
49. Мокрые гильзы с фиксацией по верхней кромке. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами с фиксацией по нижней кромке.
50. Мокрые гильзы с фиксацией по нижней кромке. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами с фиксацией по верхней кромке.
51. Изменение износа по длине цилиндра. Причины. Назначение и материал коротких гильз (вставок).
52. Приведите схемы и названия возможных компоновок блоков цилиндра многоцилиндровых ДВС.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Конструкция клапанного узла.
2. Основные схемы относительного расположения впускных и выпускных клапанов отдельных цилиндров по длине головки. Сравнительный анализ достоинств и недостатков таких схем.

3. Почему диаметр впускного клапана всегда больше диаметра выпускного клапана?
4. С какой целью применяются МГР с 2-мя или 4-мя клапанами на каждый цилиндр?
5. Сравнительный анализ достоинств и недостатков верхнеклапанных МГР с нижним и верхним расположением распределительного вала.
6. В каких случаях для привода клапанов используются два распределительных вала?
7. Перечислите основные конструктивные методы разгрузки стержня клапана от боковых усилий при верхнем расположении распределительного вала?
8. Для чего нужен и как регулируется тепловой зазор в МГР? Как он влияет на фазы газораспределения?
9. Как реализуется регулировка теплового зазора в МГР с непосредственным приводом от кулачка на клапан и в случае одно и двухплечих коромысел?
10. С какой целью применяют регулируемые фазы газораспределения?
11. В зависимости от какого режимного фактора их следует изменять?
12. Каким образом работа МГР согласуется с работой КШМ. Преимущества и недостатки конструктивных решений.
13. Конструкция клапанного узла.
14. Из каких элементов состоит клапан? Особенности конструкции впускных и выпускных клапанов.
15. Угол наклона уплотняющей фаски клапана. Для каких целей используются впускные клапаны с углом фаски ? Почему такой угол не используется для выпускных клапанов?
16. Какие меры принимаются для охлаждения клапанов, а также для предохранения стержня выпускного клапана от воздействия отработавших газов?
17. Что предусмотрено в конструкции седел для улучшения их "притирки" к поверхности уплотняющей фаски клапана?
18. Уплотнение и смазывание стержня клапана.
19. Способы крепления клапанной пружины на стержне клапана.
20. Назначение клапанной пружины и условия ее работы. Чем определяется жесткость клапанной пружины?
21. Назначение и принцип работы гидрокомпенсаторов. В каких случаях используются гидрокомпенсаторы?
22. Смазывание направляющей втулки клапанов и предотвращение попадания масла в камеру сгорания.
23. Для чего используются отражательные колпачки и самоподжимные сальники. Как в этом случае осуществляется смазывание сопряжения направляющая втулка - стержень клапана?
24. Система охлаждения
25. Конструктивные особенности и преимущества закрытой системы охлаждения? Почему в такой системе нельзя открывать пробку радиатора сразу после остановки прогретого до рабочей температуры жидкости?
26. Объясните сущность явления кавитации? Как она проявляется и к каким последствиям она приводит? В каких элементах системы охлаждения наиболее вероятно появление кавитации и почему?
27. Назначение и устройство термостата? В каком месте системы охлаждения он устанавливается? К каким последствиям приведет заклинивание термостата в открытом состоянии?

28. В чем основное отличие теплофизических свойств воды и антифризов? К каким последствиям может привести использование антифриза в системе рассчитанной на применение воды?
29. Через какие элементы ДВС в систему охлаждения поступает наибольшее количество теплоты? Какие виды передачи теплоты участвуют в этом процессе?
30. Назначение и устройство паровоздушного клапана? Приведите значения давлений его срабатывания.
31. Из каких элементов состоит радиатор? Укажите материал, назначение и конструктивные особенности этих элементов. Приведите схему одо и двухходового радиатора.
32. Приведите схему системы охлаждения. Укажите назначение элементов в нее входящих и направление движения жидкости. Почему в радиаторе жидкость движется сверху в низ, а не наоборот?
33. Перечислите основные требования к охлаждающим жидкостям. Какие типы охлаждающих жидкостей Вы знаете? Чем вызывается накипь в системе охлаждения и к каким последствиям она приводит? Что необходимо для предотвращения ее образования.
34. Сравните воду и низкозамерзающие жидкости (НЗЖ) по своим теплофизическим свойствам. Какие изменения должны быть внесены в систему охлаждения, предназначенную для постоянного использования НЗЖ.
35. Для чего предназначен расширительный бачок? Где он размещается и каким образом он включён в систему охлаждения? В каких случаях его применение является обязательным?
36. Объясните принцип работы центробежного жидкостного насоса. Из каких
37. деталей и узлов он состоит? В чем преимущества и недостатки данного типа насоса?
38. Система питания (впрыскивание бензина)
39. Преимущества систем впрыскивания перед карбюраторными системами подачи топлива.
40. Основные элементы системы впрыскивания бензина во впускной трубопровод. Где они располагаются и какую функцию выполняют.
41. Топливный насос системы впрыскивания бензина. Устройство, основные элементы, принцип действия. Характеристики.
42. Электромагнитная форсунка. Устройство, основные элементы, принцип действия. Характеристики.
43. Элементы очистки топлива. Требования к качеству очистки и какими способами они выполняются.
44. Регулирование давление топлива. Назначение регулятора, соединенного с впускным трубопроводом. Место его установки. Схема топливных магистралей.
45. Способы обеспечения стабильной подачи топлива при кренах и раскачивании автомобиля с низким уровнем топлива в баке.
46. Основные датчики системы управления подачей и дозирования топлива.
47. Назначение, место размещения.
48. Принцип дозирования топлива по сигналам обратной связи от датчиков кислорода в отработавших газах.
49. Система смазки

50. Какие функции выполняет система смазки и из каких элементов она состоит (перечислите элементы в порядке хода масла).
51. Перечислите требования, предъявляемые к смазочным маслам. Что входит в состав маркировки моторных масел (SAE, API)? По какому основному признаку классифицируются моторные масла?
52.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Назначение, тип, области применения двигателей.
2. Основные параметры ДВС.
3. Основные направления развития автомобильных и тракторных двигателей.
4. Коленчатый вал.
5. Особенности конструкции, преимущества и недостатки полноопорного коленчатого вала.
6. Назначение противовесов на продолжении щек коленчатого вала -х цилиндрового двигателя.
7. Назначение маховика (функции, которые выполняет маховик). Критерии его подбора для двигателя.
8. Область применения составных коленчатых валов. В каких случаях оправдано применение составного коленчатого вала. Какие подшипники применяются для таких валов. Недостатки таких валов.
9. Материалы, обработка и способы повышения усталостной прочности коленчатых валов.
10. Назначение полостей и каналов внутри шатунных и коренных шеек.
11. Чем отличаются нагрузки на первую и последнюю коренные шейки коленчатого вала?
12. Подшипники коленчатого вала, принцип их работы, требования к зазорам, преимущества и недостатки.
13. Шатуны.
14. Силы, нагружающие стержень шатуна.
15. Силы, нагружающие шатунные болты.
16. Назначение косого разъёма крышки нижней головки шатуна.
17. Назначение трапециевидной формы верхней головки шатуна.
18. Конструктивные отличия верней головки шатуна, определяемые способом фиксации поршневого пальца.
19. Параметры, определяющие ширину шатунного подшипника скольжения.
20. Назначение презонной части шатунного болта.
21. Назначение штифтов, буртиков и шлицов в плоскости косого разъёма нижней головки шатуна.
22. Кольца.
23. Преимущества трапециевидного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.
24. Преимущества минутного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.

25. Преимущества торсионного кольца перед обычным прямоугольным. Область применения.
26. Замки компрессионных колец. Форма, области применения.
27. Оптимальная эпюра давления компрессионного кольца на стенку цилиндра.
28. Составные маслосъёмные кольца. Элементы конструкции и их назначение.
29. Цельные маслосъёмные кольца. Элементы конструкции и их назначение
30. Поршни.
31. Днище поршня. Критерии выбора толщины.
32. Преимущества составных поршней.
33. Отличие формы днища поршня бензиновых двигателей и дизелей.
34. Жаровой пояс. Назначение, критерий выбора высоты.
35. Бобышки. Назначение, критерий выбора длинны.
36. Юбка. Назначение.
37. Юбка. Назначение трапециевидной формы юбки.
38. Юбка. Назначение бочкообразной формы юбки.
39. Назначение горизонтального разреза между головкой и юбкой поршня.
40. Назначение вертикального разреза на юбке поршня.
41. Конструктивные параметры ДВС.
42. Перечислите такты -х тактного ДВС в порядке их следования. Объясните назначение каждого из них.
43. Перечислите процессы, происходящие в цилиндрах -х тактного ДВС в порядке их следования. Что является границами каждого процесса?
44. Чем ограничена величина степени сжатия в дизелях. Приведите значение степени сжатия современных дизелей.
45. Определите степень сжатия двигателя если: диаметр цилиндра – мм, радиус кривошипа – мм, длина шатуна – мм, высота плоской камеры сгорания в головке цилиндров – мм.
46. Укажите моменты открытия и закрытия клапанов на индикаторной диаграмме.
47. Корпусные детали.
48. Сухие гильзы. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами.
49. Мокрые гильзы с фиксацией по верхней кромке. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами с фиксацией по нижней кромке.
50. Мокрые гильзы с фиксацией по нижней кромке. Конструкция преимущества и недостатки по сравнению с мокрыми гильзами с фиксацией по верхней кромке.
51. Изменение износа по длине цилиндра. Причины. Назначение и материал коротких гильз (вставок).
52. Приведите схемы и названия возможных компоновок блоков цилиндра многоцилиндровых ДВС.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-3, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Конструкция клапанного узла.

2. Основные схемы относительного расположения впускных и выпускных клапанов отдельных цилиндров по длине головки. Сравнительный анализ достоинств и недостатков таких схем.
3. Почему диаметр впускного клапана всегда больше диаметра выпускного клапана?
4. С какой целью применяются МГР с 2-мя или 4-мя клапанами на каждый цилиндр?
5. Сравнительный анализ достоинств и недостатков верхнеклапанных МГР с нижним и верхним расположением распределительного вала.
6. В каких случаях для привода клапанов используются два распределительных вала?
7. Перечислите основные конструктивные методы разгрузки стержня клапана от боковых усилий при верхнем расположении распределительного вала?
8. Для чего нужен и как регулируется тепловой зазор в МГР? Как он влияет на фазы газораспределения?
9. Как реализуется регулировка теплового зазора в МГР с непосредственным приводом от кулачка на клапан и в случае одно и двухплечих коромысел?
10. С какой целью применяют регулируемые фазы газораспределения?
11. В зависимости от какого режимного фактора их следует изменять?
12. Каким образом работа МГР согласуется с работой КШМ. Преимущества и недостатки конструктивных решений.
13. Конструкция клапанного узла.
14. Из каких элементов состоит клапан? Особенности конструкции впускных и выпускных клапанов.
15. Угол наклона уплотняющей фаски клапана. Для каких целей используются впускные клапаны с углом фаски ? Почему такой угол не используется для выпускных клапанов?
16. Какие меры принимаются для охлаждения клапанов, а также для предохранения стержня выпускного клапана от воздействия отработавших газов?
17. Что предусмотрено в конструкции седел для улучшения их "притирки" к поверхности уплотняющей фаски клапана?
18. Уплотнение и смазывание стержня клапана.
19. Способы крепления клапанной пружины на стержне клапана.
20. Назначение клапанной пружины и условия ее работы. Чем определяется жесткость клапанной пружины?
21. Назначение и принцип работы гидрокомпенсаторов. В каких случаях используются гидрокомпенсаторы?
22. Смазывание направляющей втулки клапанов и предотвращение попадания масла в камеру сгорания.
23. Для чего используются отражательные колпачки и самоподжимные сальники. Как в этом случае осуществляется смазывание сопряжения направляющая втулка - стержень клапана?
24. Система охлаждения
25. Конструктивные особенности и преимущества закрытой системы охлаждения? Почему в такой системе нельзя открывать пробку радиатора сразу после остановки прогретого до рабочей температуры жидкости?
26. Объясните сущность явления кавитации? Как она проявляется и к каким последствиям она приводит? В каких элементах системы охлаждения наиболее вероятно появление кавитации и почему?

27. Назначение и устройство термостата? В каком месте системы охлаждения он устанавливается? К каким последствиям приведет заклинивание термостата в открытом состоянии?
28. В чем основное отличие теплофизических свойств воды и антифризов? К каким последствиям может привести использование антифриза в системе рассчитанной на применение воды?
29. Через какие элементы ДВС в систему охлаждения поступает наибольшее количество теплоты? Какие виды передачи теплоты участвуют в этом процессе?
30. Назначение и устройство паровоздушного клапана? Приведите значения давлений его срабатывания.
31. Из каких элементов состоит радиатор? Укажите материал, назначение и конструктивные особенности этих элементов. Приведите схему одо и двухходового радиатора.
32. Приведите схему системы охлаждения. Укажите назначение элементов в нее входящих и направление движения жидкости. Почему в радиаторе жидкость движется сверху в низ, а не наоборот?
33. Перечислите основные требования к охлаждающим жидкостям. Какие типы охлаждающих жидкостей Вы знаете? Чем вызывается накипь в системе охлаждения и к каким последствиям она приводит? Что необходимо для предотвращения ее образования.
34. Сравните воду и низкозамерзающие жидкости (НЗЖ) по своим теплофизическим свойствам. Какие изменения должны быть внесены в систему охлаждения, предназначенную для постоянного использования НЗЖ.
35. Для чего предназначен расширительный бачок? Где он размещается и каким образом он включён в систему охлаждения? В каких случаях его применение является обязательным?
36. Объясните принцип работы центробежного жидкостного насоса. Из каких
37. деталей и узлов он состоит? В чем преимущества и недостатки данного типа насоса?
38. Система питания (впрыскивание бензина)
39. Преимущества систем впрыскивания перед карбюраторными системами подачи топлива.
40. Основные элементы системы впрыскивания бензина во впускной трубопровод. Где они располагаются и какую функцию выполняют.
41. Топливный насос системы впрыскивания бензина. Устройство, основные элементы, принцип действия. Характеристики.
42. Электромагнитная форсунка. Устройство, основные элементы, принцип действия. Характеристики.
43. Элементы очистки топлива. Требования к качеству очистки и какими способами они выполняются.
44. Регулирование давление топлива. Назначение регулятора, соединенного с впускным трубопроводом. Место его установки. Схема топливных магистралей.
45. Способы обеспечения стабильной подачи топлива при кренах и раскачивании автомобиля с низким уровнем топлива в баке.
46. Основные датчики системы управления подачей и дозирования топлива.
47. Назначение, место размещения.

48. Принцип дозирования топлива по сигналам обратной связи от датчиков кислорода в отработавших газах.
49. Система смазки
50. Какие функции выполняет система смазки и из каких элементов она состоит (перечислите элементы в порядке хода масла).
51. Перечислите требования, предъявляемые к смазочным маслам. Что входит в состав маркировки моторных масел (SAE, API)? По какому основному признаку классифицируются моторные масла?
52. Объясните, как возникает режим надёжного жидкостного трения в подшипниках скольжения коленчатого вала. Какие факторы определяют величину гидродинамической подъёмной силы?
53. Каким образом смазываются коренные и шатунные подшипники в двухтактных двигателях.
54. Какие виды подачи масла Вы знаете? В каких узлах трения они применяются?
55. Куда направляется масло из главной масляной магистрали?
56. Куда поступает масло после прохождения коренных или шатунных подшипников коленчатого вала?
57. Как осуществляется смазывание стенок цилиндров, поршневого пальца, наконечников клапанов и шестерен привода распределительного вала?
58. Объясните принцип действия масляного насоса с внешним зацеплением. Из каких элементов он состоит? Как происходит подача масла?
59. Объясните принцип действия масляного насоса с внутренним зацеплением.
60. Как происходит подача масла? В чём его преимущества?
61. Для какой цели необходим редукционный клапан? Как он работает? Как изменяется по мере износа двигателя количество масла, перепускаемого редукционным клапаном?
62. Для чего необходим перепускной клапан? Где он устанавливается? Куда поступает масло после перепускного клапана?
63. Где устанавливается и для чего служит обратный клапан в системе смазки?
64. Как проявляется неисправность этого клапана?
65. Общее понятие о индикаторных и экономических показателях; мощности , среднего давления, коэффициента полезного действия, удельного расхода топлива.
66. Экологические показатели двигателей: нормируемые и ненормируемые экологические показатели.
67. Основные механизмы двигателя: кривошипно-шатунный, газораспределительный и механизм передач. Функциональное назначение механизмов.
68. Кривошипно-шатунный механизм; функциональное назначение и принципиальная схема кривошипно-шатунного механизма. Основные конструктивные элементы механизма.
69. Корпусные элементы кривошипно-шатунного механизма, их функциональное назначение и устройство.
70. Функциональное назначение и устройство поршневой группы: классификация,состав.
71. Назначение, конструктивные особенности и работа элементов поршня: поршневых колец, пальца.
72. Шатуны: классификация ; особенности конструкции, шатунов.
73. Группа коленчатого вала, назначение, классификация состав группы и ее компоновка.

74. Узлы, устанавливаемые на коленчатых валах: демпферы, маховики, противовесы, их конструктивные разновидности, условия работы и работа.
75. Газораспределительный механизм, назначение, классификация, условия работы и работа; состав, компоновка.
76. Клапанные узлы газораспределительного механизма: назначение, классификация, конструктивное устройство и работа.
77. Механизм передач; назначение, классификация, .конструктивные особенности и работа.
78. Муфты, разновидности муфт, их принципиальное устройство, условия работы и работа.
79. Турбины; назначение, устройство, работа.
80. Компрессоры; назначение, устройство, работа.
81. Охладители надувочного воздуха; классификация, назначение, работа.
82. Система центрального впрыскивания топлива; принципиальная схема основные элементы, работа.
83. Система смешанного (центрального и распределенного) впрыскивания топлива; принципиальная схема, основные конструктивные элементы, устройство и работа.
84. Система непосредственного впрыскивания топлива, устройство и работа.
85. Карбюраторная система подачи топлива; назначение, особенности системы, основные конструктивные элементы, устройство и работа.
86. Топливоподающая аппаратура: насосы, форсунки, насос-форсунки; назначение, устройство и работа.
87. Топливные фильтры – классификация, назначение, устройство и работа.
88. Вентиляторы: классификация, устройство и работа.
89. Приводы вентиляторов, воздухопритоки, воздухоотводы: назначение, устройство и работа.
90. Радиаторы: классификация, устройство и работа.
91. Паровоздушные клапаны, термостаты: назначение, устройство и принцип работы.
92. Система смазывания; принципиальная схема, классификация, устройство и работа систем.
93. Масляные фильтры; классификация, общее устройство и работа фильтров.
94. Приведите общее устройство и принципиальные схемы комбинированных двигателе.
95. Перечислите основные требования, предъявляемые к двигателям, общее устройство ДВС.
96. Укажите функциональное назначение, конструктивные разновидности поршней, условия работы.
97. Система питания топливом; классификация, основные элементы, принцип работы топливных систем.
98. Масляные насосы; классификация, устройство и работа насосов.
99. Приведите назначение, условия работы, состав и компоновку шатунной группы.
100. Укажите классификацию, конструкцию, условия работы коленчатых валов.
101. Приведите принципиальную схему, основные элементы, работу системы распределенного впрыскивания топлива.
102. Приведите назначение, классификацию, принципиальные схемы, состав и компоновку системы наддува.

103. Рассмотрите классификацию, принцип работы, основные конструктивные элементы системы охлаждения двигателя.