

van  
1167  
Электронный архив УГЛТУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Уральский государственный лесотехнический университет

Кафедра автомобильного транспорта

В.П. Митюков

А.М. Пирогов

# **АВТОМОБИЛИ (устройство)**

Программа, методические указания и  
задания к контрольным работам  
для студентов заочной формы обучения.

Направление 190600 – Эксплуатация наземного транспорта и  
транспортного оборудования,  
специальность 190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство.  
Направление 190700 – Организация перевозок и управление  
на транспорте,  
специальность 190701 – Организация перевозок и управление  
на транспорте (автомобильный транспорт),  
190702 – Организация и безопасность движения,  
дисциплина – Автомобили (устройство)

Екатеринбург

2007

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛМФ  
 Протокол № 1 от 30.09.2006 г.

Рецензент: доцент

...проектировать в соответствии с  
 ...с ведомственными н  
 ...числе на вешалк  
 ...принимати

Редактор Черных Л.Д.  
 Компьютерная верстка Терещенко Н.В.

Подписано к печати 20.12.07	Поз. 37
Плоская печать	Тираж 30 экз.
Заказ № 11	Цена 6 руб. 00 коп.
Формат 60×84 1/16	
Печ. л. 0,93	

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
 Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Дисциплина «Автомобили (устройство)» дает первые инженерные знания по автомобилям. Она подготавливает студентов к освоению теории и расчета автомобиля, а также ряда профилирующих дисциплин.

Целью дисциплины является ознакомление с основами конструкции, назначения, устройства и принципа работы систем и агрегатов современных базовых автомобилей отечественного производства.

Изучение дисциплины, кроме аудиторных занятий, предусматривает самостоятельную проработку вопросов по рекомендуемой литературе и выполнение контрольной работы. В заключение сдается зачет и экзамен по дисциплине. Контрольную работу целесообразно выполнять параллельно с изучением дисциплины и подготовкой к экзамену.

Учитывая специфику дисциплины и практический опыт работы студентов-заочников при подготовке к экзамену, следует уделить особое внимание вопросам анализа, назначения, принципиального устройства и работы основных систем и агрегатов автомобилей.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа предназначена для студентов-заочников специальностей 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство», 190701 «Организация перевозок и управление на транспорте» (автомобильный транспорт), 190702 «Организация и безопасность движения».

При составлении программы учитывались требования Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, использовались материалы аналогичных методических руководств других вузов.

После изложения каждой темы программы указаны литературные источники для самостоятельной подготовки и даны соответствующие методические указания.

**Тема 1. Введение. Общее устройство автомобиля**

*Содержание темы.* Отечественное автомобилестроение, история его развития, классификация автомобилей. Общее устройство современных автомобилей [1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 15].

*Методические указания.* Ознакомиться с развитием автомобилестроения в России. Усвоить классификацию. Изучить общее устройство автомобиля, при этом знать деление автомобиля на три основные части: двигатель, шасси, кузов. Нужно запомнить узлы и механизмы, входящие в каждую из этих частей.

## Тема 2. Устройство автомобильных двигателей

*Содержание темы.* Общее устройство автомобильного поршневого двигателя. Принцип действия поршневого автомобильного двигателя. Устройство кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем смазки и охлаждения двигателя [1, 2, 4, 5, 7, 9, 15, 16].

*Методические указания.* Изучить общее устройство двигателей автомобилей семейств ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ и знать основные параметры этих двигателей.

Рассмотреть рабочие процессы четырехтактного и двухтактного поршневых двигателей и уметь чертить индикаторные диаграммы.

Изучить устройство кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем смазки и охлаждения двигателей автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ. Знать название, назначение, расположение и взаимодействие деталей и узлов этих механизмов и систем. При изучении газораспределительных механизмов рассмотреть диаграммы фаз газораспределения двигателей, их связь с тактами двигателя и углами поворота коленчатого вала.

Рассмотреть условия смазки карбюраторного и дизельного двигателей. Знать марки автомобильных масел, их свойства и оценочные параметры. Уделить внимание изучению систем фильтрации масла, устройству и работе масляных фильтров двигателей автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ.

Проанализировать тепловой баланс двигателя и знать тепловые режимы работы различных двигателей. Особое внимание уделить изучению систем охлаждения и предпусковой подготовке в новых моделях автомобилей.

## Тема 3. Системы питания двигателей

*Содержание темы.* Система питания карбюраторного двигателя. Система питания дизельного двигателя. Питание двигателей от газобаллонной установки [1, 2, 4, 5, 6, 9, 15, 16].

*Методические указания.* Рассмотреть назначение и общее устройство системы питания карбюраторного двигателя. Знать сорта топлив, применяемых для современных карбюраторных двигателей. Изучить процесс смесеобразования, состав горючей смеси и знать смысл коэффициента избытка воздуха, явление детонации и методы борьбы с ним.

Особое внимание уделить изучению конструкций карбюраторов К135МУ, устанавливаемых на двигатель ЗМЗ-53, и К-90 – на двигатель ЗИЛ-508 и их особенностей.

Разобраться в значении и работе главной дозирующей системы, системы пуска холодного двигателя, холостого хода, ускорительного насоса, экономайзера и ограничителя числа оборотов. Рассмотреть режимы работы двигателя и работу карбюратора в различных режимах. Инжекторная система впрыска топлива, ее сущность и схема.

Рассмотреть процесс смесеобразования в дизельном двигателе.

Изучить устройство системы питания двигателей автомобилей МАЗ, КамАЗ, ЗИЛ. Уяснить важность согласованной работы отдельных элементов дизельной топливной аппаратуры и средств, которые ее обеспечивают. Разобраться в работе отдельных элементов дизельной топливной аппаратуры и в том, как работает система при изменении режима работы двигателя в зависимости от нагрузки. Турбокомпрессор.

Изучить назначение и устройство основных частей системы питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе. Особое внимание уделить работе газового редуктора и карбюратора смесителя. Знать правила эксплуатации газобаллонной установки.

## Тема 4. Электрооборудование автомобилей

*Содержание темы.* Источники тока и система зажигания. Система пуска. Система освещения и световой сигнализации. Контрольно-измерительные приборы [1, 2, 4, 5, 9, 10, 14, 15].

*Методические указания.* Рассмотреть назначение, общее устройство и принципиальную схему электрооборудования. Разобраться в устройстве и принципе работы свинцово-кислотной аккумуляторной батареи. Знать принцип действия генераторов переменного и постоянного тока и основные преимущества генератора переменного тока. Изучить работу батарейной, контактно-транзисторной и бесконтактной систем зажигания. Изучить устройство системы пуска двигателей автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ, ЛиАЗ. Уделить внимание изучению системы световой сигнализации и контрольно-измерительной аппаратуры автомобиля КамАЗ, ЛиАЗ.

## Тема 5. Механическая трансмиссия

*Содержание темы.* Общая характеристика трансмиссии. Сцепление. Коробка передач. Раздаточная коробка. Карданная передача. Ведущий мост [1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16].

*Методические указания.* Рассмотреть основные типы трансмиссий, их общее устройство и назначение основных частей. Особое внимание уделить изучению механических трансмиссий. Знать устройство агрегатов и частей механических трансмиссий автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ. Классификация сцеплений – при изучении сцеплений выяснить взаи-

действие вращающихся масс двигателя и деталей трансмиссии, имеющих различные скорости вращения; классификация коробок передач – выявить причину внедрения косозубых шестерен; классификация карданных передач – знать различие карданов равных и неравных угловых скоростей. Изучив устройства главных передач, вскрыть их преимущества и недостатки. Классификация дифференциалов. Уяснить действия дифференциала при движении автомобиля по кривой или буксовании. Обратит внимание на классификацию полуосей по расположению подшипников. Раздаточные коробки. Классификация главных передач. Задний ведущий мост. Промежуточный ведущий мост.

### Тема 6. Автоматические трансмиссии

*Содержание темы.* Виды автоматических трансмиссий. Гидромеханическая передача. Коробки передач с вариаторами. Автоматизированные коробки передач [7, 9, 11, 14].

*Методические указания.* Рассмотреть основные типы автоматических трансмиссий и их общее устройство. Особое внимание уделить изучению гидромеханической передачи (ГМП). Знать устройство и работу гидротрансформатора, планетарной передачи, системы управления ГМП. Изучить устройство и работу ГМП автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, ЛиАЗ, Икарус.

### Тема 7. Ходовая часть

*Содержание темы.* Элементы ходовой части автомобиля. Рама. Мосты. Подвеска. Колеса. Пневматические шины [1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 14, 15].

*Методические указания.* При ознакомлении с рамами следует выявить причины выполнения рам легковых автомобилей более сложными по форме, чем рам грузовых автомобилей. При изучении мостов рекомендуется обратить внимание на углы установки колес переднего моста автомобиля. При изучении подвесок усвоить, как осуществляется передача толкающих и скручивающих усилий. Особое внимание обратить на устройство задних подвесок трехосных автомобилей. Для амортизаторов важно установить их роль в подвеске и принцип действия. Разобраться в маркировке шин и уметь определить размер шин по маркировке.

### Тема 8. Кузов и оборудование

*Содержание темы.* Кабина. Грузовая платформа. Кузов автобусов и легковых автомобилей. Специальное оборудование (тягово-сцепное устройство, седельное сцепное устройство, лебедка) [1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 15].

*Методические указания.* Рассмотреть и изучить типы кузовов, обратить внимание на особенности кузовов легковых автомобилей, грузовых автомобилей и автобусов. Оснащение кузовов основным оборудованием и системами, обеспечивающими комфортабельность кузова легкового автомобиля, автобуса, кабины грузового автомобиля. Выяснить на какие эксплуатационные свойства автомобиля оказывает существенное влияние обтекаемость кузова.

### Тема 9. Рулевое управление

*Содержание темы.* Классификация рулевых управлений. Поворот автомобиля. Рулевой механизм. Рулевой привод. Усилители рулевых механизмов [1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 15].

*Методические указания.* Рассмотреть схему движения автомобиля по окружности и разобраться в положении передних управляемых колес. Изучить устройство рулевых механизмов автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, ВАЗ и сравнить их с точки зрения простоты регулировок в эксплуатации. Уяснить работу рулевых приводов при зависимой и независимой подвесках. Знать принцип действия и работу усилителей рулевых управлений автомобилей ЗИЛ, КамАЗ, ГАЗ, ВАЗ.

### Тема 10. Тормозные системы

*Содержание темы.* Назначение и классификация тормозных систем. Тормозные механизмы. Тормозной привод [1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15].

*Методические указания.* Усвоить назначение и терминологию всех типов тормозных систем автомобиля. Знать различия колодочных барабанных тормозов в зависимости от расположения опор колодок и характера приводных сил. Изучить устройство и принцип действия тормозных механизмов и тормозных приводов автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, Урал и ВАЗ. Рассмотреть устройство и принцип работы гидровакуумных усилителей тормозов и регуляторов тормозных сил; знать, на каких марках автомобилей они применяются. Знать схемы действия тормозов, как регулируются тормоза в эксплуатации. Многоконтурный тормозной привод автомобилей КамАЗ, ЗИЛ-Бычок, ЛиАЗ.

Библиографический список

Основная

1. Вахламов, В.К. Автомобили [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.К.Вахламов. М.: Академия, 2003. 816 с.
2. Богатырев, А.В. Автомобили [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.В.Богатырев. М.: Колос, 2002. 496 с.
3. Родичев, В.А. Грузовые автомобили [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.А.Родичев. М.: Академия, 2006. 216 с.
4. Михайловский, Е.В. Устройство автомобиля [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.В.Михайловский. М.: Машиностроение, 1979. 320 с.
5. Вишняков, Н.Н. Автомобиль (основы конструкции) [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.Н.Вишняков. М.: Машиностроение, 1976. 296 с.
6. Барун, В.М. Автомобили КамАЗ (техническое описание и инструкция по эксплуатации) [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.М.Барун. М.: Машиностроение, 1978. 424 с.
7. Иванов, А.М. Основы конструкции автомобиля [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.М.Иванов, А.Н.Солищев, В.В.Гаевский. М.: ООО «Книжное издательство "За рулем"», 2005. 336 с.

Дополнительная

8. Рубец, А.Д. История автомобильного транспорта России [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.Д.Рубец. М.: Академия, 2003. 304 с.
9. Анохин, В.И. Отечественные автомобили [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.И.Анохин. М.: Машиностроение, 1977. 582 с.
10. Шестопапов, С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.К.Шестопапов. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 544 с.
11. Дзядык, М.Н. Гидромеханическая передача автобуса [Текст]: учеб. пособие для вузов / М.Н.Дзядык, Ю.К.Есеновский-Лашков. М.: Транспорт, 1968. 111 с.
12. Степаненко, В.В. Автобус ЛиАЗ-5256 и его модификации [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.В.Степаненко. М.: 2001. 512 с.
13. Вахламов, В.К. Подвижной состав автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.К.Вахламов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 480 с.
14. Васильев, Б.С. Автомобильный справочник [Текст]: учеб. пособие для вузов / Б.С. Васильев, М.С. Высоцкий, К.Л. Гаврилов. М.: Машиностроение, 2004. 704 с.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Выполнение контрольной работы преследует цель закрепить материал программы дисциплины.

Контрольная работа состоит из четырех заданий и тестовых вопросов.

Варианты заданий для выполнения контрольной работы приведены в табл. 1.

При выполнении контрольной работы используется литература, рекомендованная для самостоятельного изучения материала соответствующих тем.

Объем контрольной работы не должен превышать 15-20 страниц формата А-4. Контрольная работа должна быть иллюстрирована необходимыми рисунками и схемами (разрешается ксерокопированными или сканированными).

После выполнения и написания контрольной работы студент получает тестовые вопросы [17]. Вопросы и ответы на тестовые вопросы прилагаются к контрольной работе перед литературой.

Положительный ответ позволяет получить допуск к экзамену.

При выполнении контрольной работы студент приводит список фактически использованной литературы. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Работу необходимо выполнять аккуратно, писать разборчиво. Небрежно выполненная работа будет возвращаться студенту без рассмотрения рецензентом.

Таблица 1

Варианты заданий

Цифра шифра		Номер задания	
		Контрольная работа 1	
предпоследняя	последняя	для предпоследней цифры	для последней цифры
1	1	1, 7	9, 22
2	2	2, 14	19, 21
3	3	3, 8	17, 20
4	4	4, 6	11, 21
5	5	5, 9	13, 16
6	6	2, 10	11, 19
7	7	1, 8	12, 15
8	8	3, 7	14, 22
9	9	4, 6	13, 18
0	0	5, 10	12, 20

*Примечание.* При совпадении номеров задания в контрольной работе 1 следует брать следующий номер задания.  
Например, шифр последних двух цифр 28, номера задания – 2, 14, 14, 22, следовательно, принимаем номера задания контрольной работы 2, 14, 15, 22.

### Задание 1

Общее устройство автомобилей

1. Перечислить основные части автомобилей и охарактеризовать их назначение.
2. Принципы классификации автомобилей основных типов. Начертить схему классификации автомобилей.

### Задание 2

Общее устройство автомобилей

1. Перечислить основные эксплуатационные свойства автомобилей. Как они оцениваются?
2. Маркировка отечественных автомобилей и прицепов. Пояснить на примерах автомобилей, широко используемых при перевозке грузов.

### Задание 3

Общее устройство двигателей

1. Пояснить принцип работы карбюраторного и дизельного двигателей, основные отличия.
2. Какие конструктивные и эксплуатационные мероприятия по газораспределительному механизму карбюраторного двигателя предусматриваются для обеспечения надежной работы двигателя и повышения срока его службы?

Варианты двигателей выбрать из табл. 2.

Таблица 2

Варианты задания

Предпоследняя цифра шифра	Марка двигателя
3	ЗМЗ-53, КамАЗ-740, ЗМЗ-406
8	ЗИЛ-130, ЯМЗ-236

### Задание 4

Общее устройство двигателя

1. Перечислить основные механизмы и системы карбюраторного и дизельного двигателей, пояснить их назначение.
2. Начертить схемы систем смазки двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130, описать и пояснить основные их отличия.

### Задание 5

Система питания карбюраторного двигателя

1. Начертить схему простейшего карбюратора, пояснить принцип его работы и, анализируя недостатки, описать устройство современного карбюратора согласно варианту задания табл. 3.

Таблица 3

Варианты задания

Предпоследняя цифра шифра	Марка карбюратора
0; 4	К135МУ
5; 9	К90

2. Начертить схему и описать работу ограничителя максимальных оборотов двигателя ЗИЛ-130.

### Задание 6

Система питания карбюраторного двигателя

1. Перечислить основные типы главных дозирующих систем. Начертить схему главной дозирующей системы карбюратора и пояснить принцип ее работы согласно варианту задания табл. 3.
2. Начертить схему карбюратора и пояснить работу систем экономайзера и ускорительного насоса согласно варианту задания табл. 3.

### Задание 7

Система питания дизельного двигателя

1. Начертить общую схему системы питания дизельного двигателя и описать его работу.
2. Перечислить типы форсунок. Пояснить принцип работы форсунки двигателей ЯМЗ.

**Задание 8**

Система питания дизельного двигателя

1. Начертить схему топливного насоса высокого давления двигателя ЯМЗ-236 и пояснить принцип его работы.
2. Начертить схему и пояснить принцип работы регулятора числа оборотов двигателя КамАЗ-740.

**Задание 9**

Электрооборудование автомобиля

1. Начертить принципиальные электрические схемы генераторов постоянного и переменного тока, пояснить принципы их действия. В чем заключаются основные преимущества генераторов переменного тока?
2. Начертить схему катушки зажигания Б-115 и описать принцип ее работы.

**Задание 10**

Электрооборудование автомобиля

1. Начертить принципиальные электрические схемы батарейной и контактно-транзисторной систем зажигания. Описать их работу и перечислить основные преимущества и недостатки контактно-транзисторных систем зажигания.
2. Описать устройство и работу прерывателей-распределителей Р13-В, Р4-Д.

**Задание 11**

Трансмиссия автомобиля

1. Назначение и основные типы трансмиссии автомобилей. Начертить их схемы и дать краткое описание.
2. Устройство основных частей сцепления автомобилей ЗИЛ-130, ГАЗ-3307, КамАЗ-5320. В чем их отличия?

**Задание 12**

Трансмиссия автомобиля

1. Назначение сцепления. Начертить основные типы сцеплений и описать их работу. В чем заключаются преимущества и недостатки рассмотренных сцеплений?

2. В чем заключается необходимость восстановления свободного хода педали сцепления в процессе эксплуатации? Начертить схему и написать методику регулировки свободного хода педали сцепления автомобиля согласно варианту задания табл. 4.

Таблица 4

Варианты задания

Последняя цифра шифра	Марка автомобиля
0, 1, 2, 3, 4	ЗИЛ-130, МАЗ-500
5, 6, 7, 8, 9	ГАЗ-3307, КамАЗ-5320

**Задание 13**

Трансмиссия автомобиля

1. Назначение и основные типы коробок передач. Начертить их схемы и дать краткое описание.
2. Типы главных передач. Дать описание устройства главной передачи автомобилей согласно варианту задания табл. 4.

**Задание 14**

Трансмиссия автомобиля

1. Назначение и принцип действия карданной передачи. Описать устройство карданных передач автомобилей ЗИЛ-130, КамАЗ-5320.
2. Перечислить основные типы дифференциалов. Описать устройство дифференциалов автомобилей согласно варианту задания табл. 4.

**Задание 15**

Трансмиссия автомобиля

1. Принцип работы гидромукты и гидротрансформатора. Классификация ГМП, преимущества и недостатки.
2. Начертить схему гидромеханической автоматической передачи ЛАЗ-НАМИ. Описать устройство и работу ГМП.

**Задание 16**

Трансмиссия автомобиля

1. Устройство гидромеханических автоматических передач легковых автомобилей. Коэффициент трансформации.
2. Управление автоматической ГМП. Начертить схему регулирующей системы ГМП автомобиля ГАЗ-13 и описать работу.

**Задание 17**  
Ходовая часть

1. Описать устройство и назначение ходовой части автомобилей согласно варианту задания табл. 4.
2. Начертить схему углов установки управляемых колес автомобиля и объяснить их назначение.

**Задание 18**  
Ходовая часть

1. Описать устройство рамы, подвески, амортизаторов автомобилей согласно варианту задания табл. 4.
2. Перечислить типы и маркировки автомобильных шин и пояснить на примере.

**Задание 19**  
Рулевое управление

- ЗИЛ-130 МАЗ-500
1. Начертить схему рулевого механизма автомобилей и описать его работу согласно варианту задания табл. 4. Как регулируется этот механизм при износе?
  2. Назначение и устройство гидроусилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130. Начертить схему и описать работу.

**Задание 20**  
Рулевое управление

1. Назначение и общее устройство рулевого управления автомобиля. Начертить схему поворота двухосных, трехосных автомобилей.
2. Описать устройство рулевого механизма и рулевого привода автомобилей согласно варианту задания табл. 4.

**Задание 21**  
Тормозная система

1. Назначение и основные типы тормозных систем. Как оцениваются тормозные качества автомобилей?
2. Начертить схему и описать общее устройство тормозной системы автомобиля ГАЗ-3307.

**Задание 22**  
Тормозная система

1. Типы тормозных приводов автомобилей. Начертить схемы и перечислить узлы и механизмы, входящие в состав приводов.
2. Устройство тормозных кранов автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320. Начертить схемы и описать работу.