

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.07 «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА  
АВТОМОБИЛЕЙ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по  
отраслям)

Профиль программы «Автомобильный транспорт»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, К.В. Лялин  
доцент

Одобрена на заседании кафедры энергетики и транспорта. Протокол от «25» января  
2022 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-  
методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы конструирования и расчета автомобилей»: освоение конструктивных особенностей механизмов, узлов и систем автотранспортных средств и методики их расчета; формирование способностей использовать знания в области конструирования и расчета автомобилей.

Задачи:

- сформировать знания в области конструирования и расчета автомобилей;
- сформировать умения по проектированию и оснащению образовательно-пространственной среды для теоретического и практического обучения по темам, связанным с конструированием и расчетом узлов автотранспортных средств;
- научить организовывать и осуществлять технологическую подготовку производства технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы конструирования и расчета автомобилей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Математика.
2. Устройство автомобилей.
3. Транспортная энергетика.
4. Физика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Электрооборудование автомобилей.
2. Диагностика систем автомобиля.
3. Основы технологии производства и ремонта автомобилей.
4. Техническая эксплуатация автомобилей.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- ПКО-4 Способен использовать педагогически обоснованные формы, методы и средства контроля в процессе промежуточной и итоговой аттестации;



- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-3 Способен организовывать и осуществлять технологическую подготовку производства технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Современные этапы и стадии проектирования автомобилей в РФ и за рубежом;
32. Природу формирования основных параметров нагружения механизмов и узлов автомобиля;
33. Закономерности изменения показателей безопасности в условиях эксплуатации;
34. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы определения основных элементов конструкции автомобиля;
35. Нормативные документы, методы оценки и сертификации транспортных средств по безопасности.

Уметь:

- У1. Самостоятельно оценивать технический уровень;
- У2. Производить расчеты механизмов и узлов автомобиля по нагрузочным режимам;
- У3. Определять перспективы повышения надежности и долговечности элементов конструкции автомобиля на основе использования современного банка научно-технической информации.

Владеть:

- В1. Способами решения практических задач по созданию и модернизации автомобилей с использованием современных методов расчета с использованием в расчетах математического аппарата и ЭВМ;
- В2. Методами проектирования образовательно-пространственной среды для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена по темам, связанным с конструированием и расчетом узлов автотранспортных средств.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.), семестры изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.



Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	68
Лекции	28
Практические занятия	40
Самостоятельная работа студента	148
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	5 сем.
Экзамен	6 сем.
Курсовой проект	6 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

#### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Цели и задачи дисциплины	5	12	2	-	-	10
2. Международные требования к конструкции автотранспортных средств	5	12	2	-	-	10
3. Классификация и схемы компоновок трансмиссий	5	22	2	8	-	12
4. Требования к сцеплению	5	22	2	8	-	12
5. Требования к коробке передач	5	22	2	8	-	12
6. Требования, классификация, схемы карданных передач	5	20	2	8	-	10
7. Требования к главной передаче	5	22	2	8	-	12
8. Требования к дифференциалам	5	12	2	-	-	10



9. Требования к приводу ведущих и управляемых колес	6	12	2	-	-	10
10. Требование к рулевому управлению	6	12	2	-	-	10
11. Общие требования к тормозному управлению и конструкции тормозных систем	6	12	2	-	-	10
12. Требования к подвеске	6	12	2	-	-	10
13. Классификация мостов	6	12	2	-	-	10
14. Требования к рамам	6	12	2	-	-	10

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Цели и задачи дисциплины**

Практическая направленность дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. Краткий анализ состояния и развития автомобильной промышленности и автомобильного транспорта в России и за рубежом, типаж АТС.

Особенности проектирования и оснащения образовательно-пространственной среды для теоретического и практического обучения по темам, связанным с конструированием и расчетом автотранспортных средств.

#### **Раздел 2. Международные требования к конструкции автотранспортных средств**

Анализ компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей. Тенденции развития компоновочных схем. Экспериментальные исследования, как этап проектирования АТС и его узлов. Современные методы проектирования АТС.

#### **Раздел 3. Классификация и схемы компоновок трансмиссий**

Оценка схем компоновок. Перспектива развития компоновочных схем автомобиле.

#### **Раздел 4. Требования к сцеплению**

Классификация. Анализ конструкций фрикционных сцеплений. Рабочий процесс фрикционного неавтоматического сцепления. Методика определения конструктивных параметров и размеров сцепления.

Анализ схем и конструкций приводов управления сцеплением.

Анализ конструкций и характеристика пружинного и пневматического усилителей привода.

Материалы деталей и ресурс работы фрикционного сцепления.

#### **Раздел 5. Требования к коробке передач**



Классификация и применяемость. Анализ схем и конструкций ступенчатых коробок передач. Планетарные передачи. Анализ конструкций дополнительных коробок передач. Анализ конструкций зубчатых муфт и синхронизаторов. Раздаточные коробки: требования, классификация, анализ схем и конструкций. Методики расчета основных элементов и узлов с учетом требуемого ресурса, вида и условий работы АТС. Материалы основных деталей. Бесступенчатые передачи. Общие сведения, классификация, выбор и расчет их основных конструктивных элементов.

## **Раздел 6. Требования, классификация, схемы карданных передач**

Анализ конструкций карданных передач. Кинематика жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Кинематика карданного шарнира равных угловых скоростей. Методика определения нагрузок, действующих на детали карданной передачи. Материалы деталей и ресурс работы карданных передач.

## **Раздел 7. Требования к главной передаче**

Классификация, основные типы, применяемость. Анализ схем, конструкций и компоновки главных передач различных типов. Методика определения нагрузок на зубчатые колеса и подшипники цилиндрических, конических и гипоидных главных передач. Методы оценки долговечности главных передач. Материалы деталей и ресурс работы главных передач.

## **Раздел 8. Требования к дифференциалам**

Классификация и применяемость. Кинематика асимметричного и симметричного дифференциалов. Анализ схем и конструкций межколесных и межосевых дифференциалов. Методика определения нагрузок на детали дифференциала. Материалы деталей дифференциалов.

## **Раздел 9. Требования к приводу ведущих и управляемых колес**

Схемы и анализ конструкций привода зависимой и независимой подвесок управляемых колес. Методика определения нагрузок, действующих на детали. Материалы деталей привода колес.

## **Раздел 10. Требования к рулевому управлению**

Анализ схем компоновки рулевого управления с поворотными колесами. Параметры оценки рулевого управления. Кинематика поворота управляемых колес АТС. Рулевые механизмы: требования, классификация, применяемость. Анализ конструкций рулевых механизмов. Методика определения нагрузок на детали рулевых механизмов. Усилители рулевого управления: требования к усилителям, классификация, применяемость. Параметры оценки усилителей. Схемы компоновки и включения усилителей в рулевое управление: их анализ и оценка. Материалы основных деталей рулевых механизмов, рулевого привода, усилителей рулевого управления.



## **Раздел 11. Общие требования к тормозному управлению и конструкции тормозных систем**

Требования к тормозным системам автопоездов. Требования к тормозным механизмам. Классификация тормозных механизмов. Особенности конструкции и расчета барабанного и дискового тормозных механизмов. Температурный режим тормозных механизмов, его влияние на тормозные свойства АТС. Материалы деталей тормозных механизмов. Требования к приводу рабочей тормозной системы. Классификация тормозных приводов и применяемость. Противоблокировочные системы (АБС). Выбор параметров и схем. Регуляторы тормозных сил.

## **Раздел 12. Требования к подвеске**

Классификация и применяемость. Анализ схем и конструкций направляющих устройств подвесок. Анализ конструкций и упругие характеристики металлических, неметаллических и комбинированных упругих элементов. Методика построения упругой характеристики подвески. Требования к амортизаторам. Классификация амортизаторов и применяемость. Рабочий процесс, характеристика и рабочая диаграмма телескопического амортизатора. Анализ конструкции амортизаторов. Методика определения нагрузок на направляющие и упругие устройства подвесок. Материалы основных деталей подвесок. Подвески зарубежных автомобилей.

## **Раздел 13. Классификация мостов**

Требования к ведущим, управляемым, комбинированным и поддерживающим мостам. Анализ конструкций мостов. Методика определения сил и моментов, действующих на балки мостов, поворотные цапфы, шкворни; материалы деталей мостов.

## **Раздел 14. Требования к рамам**

Конструктивные схемы и классификация рам: виды применяемых профилей для лонжеронов и поперечин, способы соединения деталей. Конструктивные мероприятия по повышению прочности, крутильной жесткости, снижению массы. Расчетные режимы и основы расчета рам.

Требования к кузовам легковых автомобилей автобусов, грузовых автомобилей. Особенности конструкции кузовов и кабин автомобилей разного назначения.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию



знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1 Основная литература**

1. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс] : учеб. / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72994>. — Загл. с экрана.

2. Огороднов, С. М. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / С. М. Огороднов, Л. Н. Орлов, В. Н. Кравец. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия,



2019. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0364-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86597.html>

3. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122188>

4. Баширов, Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96242>. — Загл. с экрана.

5. Пачурин Г. В. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство: учебное пособие / Пачурин Г. В., Кудрявцев С. М., Соловьев Д. В. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/107953>.

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Коваленко, Н.А. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 271 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2912>. — Загл. с экрана.

2. Синельников, А. Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для вузов [Гриф УМО] / А. Ф. Синельников. - Москва : Академия, 2014. - 316 с.

3. Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4320>. — Загл. с экрана.

4. Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43877>. — Загл. с экрана.

5. Лялин, В. П. Теория автомобиля : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / В. П. Лялин, К. В. Лялин ; [Рос.гос.](http://www.rsc.gov.ru) проф.- пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2014. - 400 с.

6. Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 473 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37103>. — Загл. с экрана.

7. Кулаков А. Т., Денисов А. С., Макушин А. А. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей : учебное пособие. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15704>.



8. Савич, Е.Л. Легковые автомобили [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 758 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43872>. — Загл. с экрана.

9. Яковлев, В.Ф. Современные зарядные и пусковые устройства для автомобилей : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152659>. — Загл. с экрана.

10. Сафиуллин Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств: учебное пособие / Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/111894>.

### ***6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

Интернет-ресурсы:

1. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

2. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Табличный процессор Excel.

3. САПР AutoCAD.

4. САПР Компас-3D.

Информационные системы и платформы:

1. Информационная система «Таймлайн».

2. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа.

4. Помещения для самостоятельной работы.

5. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

6. Лаборатория "Беспилотные летательные аппараты".

