

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. Требование 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.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".

