

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.ДВ.01.02.0 «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА
АВТОМОБИЛЕЙ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Цифровые технологии в электроэнергетике и транспорте (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент С.Н. Копылов

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.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы конструирования и расчета автомобилей»: освоение конструктивных особенностей механизмов, узлов и систем автотранспортных средств и методик 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 образовательной 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 формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

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

1. Устройство автомобилей.

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

1. Компьютерная диагностика систем автомобиля.
2. Преддипломная практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-2 Способен разрабатывать, обновлять программное и учебно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик и планировать занятия;
- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-1 Способен применять цифровые технологии для решения прикладных задач профессиональной деятельности;



- ПКС-3 Способен участвовать в организации и технологическом обслуживании и ремонте 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:	76	
Лекции	38	
Практические занятия	28	
Лабораторные работы	10	
Самостоятельная работа студента	140	
Промежуточная аттестация, в том числе:		
Зачет	5 сем.	
Экзамен	6 сем.	
Курсовая работа	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	
Раздел 1. Цели и задачи дисциплины	5, 6	4	2	-	-	2
Раздел 2. Международные требования к конструкции автотранспортных средств	5, 6	6	2	-	-	4
Раздел 3. Классификация и схемы компоновок трансмиссий	5, 6	8	2	-	-	6
Раздел 4. Требования к сцеплению	5, 6	10	2	-	2	6
Раздел 5. Требования к коробке передач	5, 6	14	2	-	2	10
Раздел 6. Требования, классификация, схемы карданных передач	5, 6	8	2	-	-	6
Раздел 7. Требования к главной передаче	5, 6	8	2	-	-	6
Раздел 8. Требования к дифференциалам	5, 6	13	2	-	1	10
Раздел 9. Требования к приводу ведущих и управляемых колес	5, 6	33	2	12	1	18



Раздел 10. Требования к рулевому управлению	5, 6	17	4	-	1	12
Раздел 11. Общие требования к тормозному управлению и конструкции тормозных систем	5, 6	22	4	-	2	16
Раздел 12. Требования к подвеске	5, 6	40	4	16	-	20
Раздел 13. Классификация мостов	5, 6	12	4	-	-	8
Раздел 14. Требования к рамам	5, 6	21	4	-	1	16

**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. Последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).



2. Организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

3. Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму

4. Эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы

5. 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. Автомобили: теория эксплуатационных свойств: учебник для вузов [Гриф УМО] / [А. М. Иванов и др.] ; под ред. А. М. Иванова. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 170 с. [и предыдущие издания]

2. Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели : учебное пособие / А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3997-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130160>

3. Калинин Ю. И., Устинов Ю. Ф., Жулай В. А., Муравьев В. А. Автомобильные краны. Конструкция и расчет : учебное пособие. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 160 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30832>.



4. Калинин Ю. И., Муравьев В. А., Ульянов А. В., Нифантов М. В. Грузоподъемные машины. Пример расчета автомобильного крана : учебно-методическое пособие. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 105 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55046>.

5. Кожевников, В. И., Голуб, Д. И. Дорожные условия и безопасность движения : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63083>.

6. Рачков Е. В. Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. - 88 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46471>.

7. Агарков А. М. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования : практикум. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, 2016. - 80 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66673>.

8. Дрючин Д. А., Шахалевич Г. А., Якунин С. Н. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 125 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69936>.

9. Землянушнова, Н. Ю. Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 150 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63126>.

10. Жегульский В. П., Лукашук О. А. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2016. - 184 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68283>.

11. Корчагин В. А., Жилин И. В. Современное проектирование на транспорте : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2012. - 226 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22930>.

6.2 Дополнительная литература

1. Леонова О. В., Никулин К. С. Детали машин и основы конструирования : задачник. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 130 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46452>.

2. Фролов И. А. Допуски и посадки в разъемных соединениях узлов транспортно-технологических машин : учебное пособие. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. - 109 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59111>.

3. Бояршинов, А. Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств: учебное пособие для вузов / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 239 с.



4. Бузин Ю. М. Надежность механических систем : практикум. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 69 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30843>.

5. 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>.

6. Иванов В. П., Савич А. С., Ярошевич В. К. Ремонт автомобилей : учебник. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 336 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35536>.

7. Сербин В. П. Силовые агрегаты : учебно-методическое пособие. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 105 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63131>.

8. Лялин, В. П. Теория автомобиля : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / В. П. Лялин, К. В. Лялин ; [Poc.ru](http://www.poc.ru). проф.- пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГПУ, 2014. - 400 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Публичная Интернет-библиотека. Режим доступа: <http://auditorium.ru>
2. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>
3. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://gpntb.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://gpntb.ru>
5. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
6. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://stratum.pstu.as.ru>
7. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://stratum.pstu.as.ru>
8. Электронная научная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый процессор Word.
3. Табличный процессор Excel.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. 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 лабораторного типа.

2. Лаборатория "Альтернативная энергетика"

Лаборатория основных направлений альтернативной энергетике для изучения источников тока, материаловедения, электротехники.

3. Лаборатория "Беспилотные летательные аппараты" Лаборатория изучения и технической эксплуатации беспилотных летательных аппаратов их систем управления по стандартам WS.

4. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

