

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.04 «ТЕОРИЯ АВТОМОБИЛЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям)

Профиль программы «Автомобильный транспорт»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, В.П. 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 «Теория автомобиля»: освоение студентами теоретических основ эксплуатационных свойств, для выбора оптимальных режимов работы автомобилей в различных условиях эксплуатации с учетом их технических и конструктивных параметров; дисциплина направлена на формирование способностей работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; дисциплина способствует организации профессионально-педагогической деятельности на нормативно-правовой основе.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве автомобиля;
- научить выбору оптимальных режимов работы автомобилей в различных условиях эксплуатации с учетом их технических и конструктивных параметров;
- сформировать у обучаемых готовность к конструированию содержания учебного материала по темам, связанным с выбором оптимальных режимов работы автомобилей в различных условиях эксплуатации с учетом их технических и конструктивных параметров;
- формирование у обучающихся способностей к профессиональному самовоспитанию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория автомобиля» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

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

1. Математика.
2. Транспортная энергетика.
3. Физика.

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

1. Основы конструирования и расчета автомобилей.
2. Системы автоматизированного проектирования.
3. Эксплуатационные материалы на автомобильном транспорте.
4. Электрооборудование автомобилей.
5. Диагностика систем автомобиля.
6. Техническая эксплуатация автомобилей.
7. Экспертная деятельность на транспорте.



3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам;
- ПКС-1 Способен контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования;
- ПКС-3 Способен организовывать и осуществлять технологическую подготовку производства технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Структуру и организацию различных видов производств в системе машиностроительных предприятий;
32. Основные принципы творческой деятельности;
33. Основные принципы творческой деятельности;
34. Основные организационные формы предприятия автомобильного транспорта;
35. Целостное представление о статике и динамике механических систем и о методиках, используемых в силовых и кинематических расчетах;
36. Особенности профессионального самовоспитания.

Уметь:

- У1. Самостоятельно работать с технической и справочной литературой;
- У2. Использовать вычислительную технику при решении технологических задач;
- У3. Анализировать производственные ситуации;
- У4. Организовать технологический процесс технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта;
- У5. Использовать в практической деятельности принципы и особенности управления транспортными средствами;
- У6. Организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе;
- У7. Формировать у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию;
- У8. Конструировать содержание общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, связанных с выбором оптимальных режимов работы автомобилей в различных условиях эксплуатации с учетом их технических и конструктивных параметров.

Владеть:

- В1. Методикой поиска информации;



- В2. Навыками работы с компьютерными средствами;
- В3. Методикой проведения конструкторско-технологического анализа объектов автомобильного транспорта;
- В4. Навыками обслуживания оборудования на предприятиях автомобильного транспорта;
- В5. Методиками экспериментального определения основных эксплуатационных характеристик подвижного состава автомобильного транспорта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 5, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	64
Лекции	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа студента	44
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	5 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. Введение	5	4	2	-	-	2
2. Прямолинейное движение автомобиля	5	4	2	-	-	2
3. Основы теории колесного движителя	5	4	2	-	-	2
4. Тягово-скоростные свойства автомобиля (тяговая динамика) с механической трансмиссией	5	6	4	-	-	2
5. Тягово-скоростные свойства автомобиля (тяговая динамика) с гидромеханической трансмиссией	5	4	2	-	-	2
6. Тяговый расчет автомобиля	5	4	2	-	-	2
7. Топливная экономичность автомобиля	5	4	2	-	-	2
8. Тормозные свойства автомобиля (тормозная динамика)	5	6	4	-	-	2
9. Криволинейное движение автомобиля	5	4	2	-	-	2
10. Устойчивость автомобиля.	5	28	2	16	-	10
11. Управляемость автомобиля.	5	28	2	16	-	10
12. Маневренность автомобиля	5	4	2	-	-	2
13. Проходимость автомобиля.	5	4	2	-	-	2
14. Плавность хода автомобиля.	5	4	2	-	-	2

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

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение

Основные этапы развития и достижения науки в теории автомобиля и автомобильной промышленности. Основные эксплуатационные свойства автомобиля их классификация. Особенности конструирования содержания общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, связанных с выбором оптимальных режимов работы автомобилей в различных условиях эксплуатации с учетом их технических и конструктивных параметров.

Раздел 2. Прямолинейное движение автомобиля

Требования к источнику движущей силы (двигателю) и его характеристики. Схема передачи энергии от двигателя к ведущим колёсам, её потери, КПД трансмиссии. Уравнение тягового усилия (силы тяги) на ведущих колёсах. Ограничения силы тяги автомобиля по двигателю и по сцеплению ведущих колёс. Силы, действующие на автомобиль. Внешние силы сопротивления движению автомобиля: сопротивление качению колёс, подъема, воздушной среды, инерции



автомобиля. Коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля. Суммарные нормальные и касательные реакции дороги на колёса. Схемы сил и моментов, действующих на автомобиль. Уравнения нормальных реакций. Коэффициенты перераспределения нагрузок на оси. Координата центра тяжести автомобиля.

Раздел 3. Основы теории колесного движителя

Кинематика автомобильного колеса. Динамика автомобильного колеса при качении по недеформированной поверхности. Режимы качения автомобильного колеса. Динамика недеформированного автомобильного колеса при качении по деформируемой поверхности. Реакции и силы, действующие в контакте колеса с опорной поверхностью. Характеристика потерь мощности при качении колеса. Факторы, влияющие на коэффициент сопротивления качению. Коэффициент сцепления колеса с дорогой, факторы, влияющие на его величину. Ограничения возможности движения по сцеплению колеса с дорогой, коэффициент сцепления. Понятия коэффициентов буксования и скольжения. Деформации и радиусы автомобильного колеса, механика взаимодействия колеса с дорогой. Режимы работы колеса. Момент, сила и коэффициент сопротивления качению колеса. Баланс мощности и КПД ведущих колес.

Раздел 4. Тягово-скоростные свойства автомобиля (тяговая динамика) с механической трансмиссией

Понятие о тягово-скоростных свойствах автомобиля. Влияние на них конструктивных параметров автомобиля. Уравнение тягового баланса. Мощностной баланс. Тяговая и мощностная характеристики автомобиля. Методы решения уравнений силового и мощностного балансов. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля, методы оценки по ней тягово-скоростных свойств (характерные точки). Использование динамической характеристики для эксплуатационных графоаналитических расчётов средней скорости движения, показателей транспортной работы, предельных уклонов. Приемистость автомобиля. Графики разгона автомобиля. Методы тяговых испытаний автомобиля.

Раздел 5. Тягово-скоростные свойства автомобиля (тяговая динамика) с гидромеханической трансмиссией

Конструктивные особенности гидромеханических передач. Особенности подбора параметров гидромеханических передач в трансмиссию автомобиля. Дифференциальное уравнение движения автомобиля с гидромеханической трансмиссией. Динамическая характеристика автомобиля с гидромеханической трансмиссией. Характеристика разгона автомобиля с гидромеханической трансмиссией. Топливная характеристика автомобиля с гидромеханической трансмиссией.

Раздел 6. Тяговый расчет автомобиля



Тяговый расчёт - как основа научной методики конструирования автомобиля. Задачи, решаемые тяговым расчётом, и его последовательность. Выбор и обоснование исходных величин. Определение эффективной мощности двигателя и его внешней скоростной характеристики. Определение передаточных чисел трансмиссии. Построение и использование для практических целей тягово-скоростной характеристики автомобиля. Оптимизация основных параметров автомобиля.

Раздел 7. Топливная экономичность автомобиля

Измерители топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика автомобиля при установившемся и неустановившемся движении. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность; тип и состояние двигателя, КПД трансмиссии, число передач, сопротивление дороги, нагрузка автомобиля, циклы движения и др. Пути улучшения экономических качеств автомобиля. Методы испытаний автомобиля на топливную экономичность.

Раздел 8. Тормозные свойства автомобиля (тормозная динамика)

Понятие о тормозных свойствах автомобиля и их влияние на безопасность движения. Сущность физического процесса торможения. Тормозная сила, её распределение по тормозным колёсам разных осей. Факторы, влияющие на интенсивность торможения автомобиля и автопоезда. Показатели тормозных свойств: максимальное замедление, время торможения и тормозной путь. Методы испытания автомобиля на торможение.

Раздел 9. Криволинейное движение автомобиля

Условия осуществления поворота. Боковой увод колеса. Кинематика поворота автомобиля. Динамика поворота автомобиля. Определение нормальных реакций дороги при криволинейном движении автомобиля. Уравнения криволинейного движения.

Раздел 10. Устойчивость автомобиля.

Понятие об управляемости и её влияние на устойчивость движения. Кинематика и динамика поворота автомобиля. Поперечные силы и боковые реакции на колёсах при повороте. Увод колеса. Управляемость автомобиля при наличии увода колёс. Измерители управляемости. Нейтральная, излишняя и недостаточная поворачиваемость. Автоколебания и стабилизация управляемых колёс.

Раздел 11. Управляемость автомобиля.

Понятие об устойчивом движении автомобиля. Устойчивость на повороте против заноса и опрокидывания. Влияние тягового и тормозного усилия на боковое скольжение колеса, на занос передних и задних колёс. Способы гашения заноса. Показатели боковой устойчивости на повороте по опрокидыванию и скольжению.



Критерии продольной и поперечной устойчивости автомобиля, на негоризонтальной поверхности движения (подъем, спуск, косогор). Устойчивость автопоездов. Методы испытаний автомобиля на устойчивость и управляемость.

Раздел 12. Маневренность автомобиля

Маневренность автомобиля. Оценочные показатели маневренности автомобиля. Факторы, влияющие на маневренность автомобиля.

Раздел 13. Проходимость автомобиля.

Понятие о проходимости автомобиля. Геометрические параметры проходимости. Опорные и тягово-сцепные измерители проходимости автомобиля. Особенности взаимодействия колёс с деформируемым грунтом. Обобщенный показатель проходимости автомобиля. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Способы повышения проходимости автомобилей. Требования к автомобилям, работающим в тяжелых дорожных условиях. Методы испытаний автомобиля на проходимость.

Раздел 14. Плавность хода автомобиля.

Понятие о проходимости автомобиля. Геометрические параметры проходимости. Опорные и тягово-сцепные измерители проходимости автомобиля. Особенности взаимодействия колёс с деформируемым грунтом. Обобщенный показатель проходимости автомобиля. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Способы повышения проходимости автомобилей. Требования к автомобилям, работающим в тяжелых дорожных условиях. Методы испытаний автомобиля на проходимость.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

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. 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.

2. 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.

3. Савич Е. Л., Ложечник В. П., Гурский А. С. Устройство и эксплуатация автомобилей для международных перевозок : учебное пособие. - Минск : Республиканский институт профессионального образования, 2016. - 412 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67775>.



6.2 Дополнительная литература

1. Лялин, В. П. Теория автомобиля : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / В. П. Лялин, К. В. Лялин ; Рос. гос. проф.- пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2014. - 400 с.

2. 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]

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.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. 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. 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 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. Лаборатория "Беспилотные летательные аппараты".

