

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

Авдеев Р.М.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

Дисциплина Б1.О.28 Теория автомобилей

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Программу
составили

канд. техн. наук, Доцент, Зеер В.А

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по анализу и выбору кинематических, динамических и эксплуатационных характеристик наземных транспортно-тяговых машин в различных условиях их движения по местности и дорогам. В ходе практических занятий полученные знания углубляются путем изучения на конкретных примерах методов расчета тягово-динамических характеристик наземных машин.

Полученные знания в ходе лекционных и практических работ должны обеспечить возможность успешной работы в конструкторских и проектных организациях, научно-исследовательских учреждениях и промышленных предприятиях автотракторной и смежных с ней отраслях машиностроения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания и навыки, необходимые для профессиональной деятельности по специализации Автомобильная техника в транспортных технологиях.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-3:Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники;
ОПК-3.1:Знает принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3.2:Осуществляет выбор оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-5:Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;
ОПК-5.1:Проводит патентный поиск в профессиональной области
ОПК-5.2:Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-5.3:Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее

Детали машин и основы конструирования

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее

Конструкция автомобилей

Электрооборудование автомобилей

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	2 (72)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	0,5 (18)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
Промежуточная аттестация (Зачёт)			

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		36	36	36	72	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Всего		36	36	36	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в дисциплину Цель, задачи курса, межпредметная связь. Историческая справка	2	0	0

2	1	<p>Тягово-скоростные свойства ТС</p> <p>1.1. Оценочные параметры и показатели разгона. Внешние силы, действующие на ТС</p> <p>Оценочные параметры и характеристики тяговых свойств (ТС); нормы эффективности ТС; внешние силы, действующие на автомобиль.</p> <p>Характеристики трансмиссии; мощность и момент, подводимые к ведущим колесам; кинематика и динамика автомобильного колеса; сила тяги автомобиля.</p> <p>Силы и мощность сопротивления качению, подъему, разгону, воздуха, их зависимость от конструктивных и эксплуатационных факторов.</p> <p>Нормальные реакции дороги, действующие на автомобили с различным количеством ходовых осей при движении в тяговом режиме.</p> <p>1.2. Уравнение и основные характеристики движения ТС в тяговом режиме. Уравнение силового (тягового) баланса при разгоне автомобиля, динамический фактор и динамическая характеристика, динамический паспорт автомобиля.</p> <p>Показатели разгона: ускорение, время, путь, скоростная характеристика автомобиля. Алгоритмы расчета динамической и скоростной характеристик АТС, анализ тягово-скоростных свойств</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

3	1	<p>Тормозные свойства ТС</p> <p>2.1. Оценочные параметры и показатели торможения. Уравнение и основные характеристики тормозного режима движения</p> <p>Определения, оценочные показатели и нормы движения автомобиля в тормозном режиме.</p> <p>Тормозная сила и уравнение силового баланса автомобиля при торможении.</p> <p>Замедление, время и путь при торможении, тормозная диаграмма автомобиля.</p> <p>Нормальные реакции, действующие на автомобиль при торможении, условия оптимального распределения тормозных сил по ходовым осям для реализации максимальной сцепной силы.</p> <p>2.2. Особенности тормозного режима движения автомобильных поездов</p> <p>Изменение нормальных реакций дороги и усилий в сцепном устройстве при торможении многозвенных транспортных средств: автопоездов в составе тягача и одноосного прицепа; тягача и многоосного прицепа; седельного тягача и полуприцепа.</p> <p>Зависимость усилия в сцепном устройстве от числа и места расположения заторможенных ходовых осей. 8</p> <p>2.3. Методы оценки тормозных свойств ТС</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

4	1	<p>Управляемость ТС</p> <p>3.1 Оценочные параметры и показатели управляемости, силовой анализ процесса поворота</p> <p>Определения, оценочные показатели и характеристики управляемости.</p> <p>Эластичное колесо как направляющий элемент автомобиля. Изучаемые режимы движения ТС.</p> <p>Силы, действующие на автомобиль при повороте.</p> <p>3.2. Кинематика и динамика поворота</p> <p>Кинематика поворота автомобиля: условие криволинейного движения с единым центром поворота и способы его обеспечения.</p> <p>Виды деформаций эластичного колеса, физическая сущность, характеристики увода колеса и влияние на увод конструктивных и эксплуатационных факторов.</p> <p>Влияние увода эластичного колеса на траекторию движения автомобиля: реализация движения с недостаточной, нейтральной и избыточной поворачиваемостью.</p> <p>Основы динамики криволинейного движения: схема сил, действующих на управляемые колеса при повороте; показатели устойчивости управления и алгоритмы их определения;</p> <p>сопротивление повороту эластичных колес с точки зрения их взаимодействия с</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

5	1	<p>Устойчивость ТС</p> <p>4.1. Оценочные параметры и показатели устойчивости, поперечная и аэродинамическая устойчивость. Определения, оценочные показатели и характеристики устойчивости. Алгоритм расчета скоростных показателей поперечной устойчивости (критических скоростей по заносу и опрокидыванию) на горизонтальной дороге. Алгоритм расчета скоростных и угловых показателей поперечной устойчивости на поперечном уклоне при прямолинейном и круговом движении. Влияние упругих элементов подвески на поперечную устойчивость автомобиля.</p> <p>4.2. Курсовая устойчивость Понятие курсового и траекторного отклонения, мероприятия, направленные на повышение курсовой устойчивости.</p> <p>4.3. Методы определения показателей устойчивости Методы экспериментальной оценки скоростных и угловых показателей устойчивости.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

6	1	<p>Манёвренность ТС</p> <p>5.1. Оценочные параметры и показатели маневренности, кинематика криволинейного движения</p> <p>Понятия, определения и оценочные показатели маневренности.</p> <p>Кинематика криволинейного движения сочлененных транспортных средств с различными транспортными звеньями (одноосными и многоосными прицепами и полуприцепами).</p> <p>5.2. Методы получения траекторий криволинейного движения</p> <p>Графические методы получения переходных и установившихся траектории движения одиночных автомобилей и автопоездов; определение показателей их маневренности.</p> <p>Основы расчетного и экспериментального способов определения показателей маневренности.</p> <p>5.3. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на манёвренность</p> <p>Влияние геометрических параметров, числа и места расположения управляемых ходовых осей, типа поворотных устройств автопоездов на траекторию криволинейного движения ТС.</p> <p>Влияние углов поворота управляемых колес и пути криволинейного движения на показатели</p>	5	0	0
---	---	--	---	---	---

7	1	<p>Плавность хода ТС</p> <p>6.1. Введение в теорию механических колебаний, оценочные параметры и показатели плавности хода ТС</p> <p>Определения, оценочные показатели и характеристики плавности хода.</p> <p>Оценочные параметры колебаний механических систем.</p> <p>Факторы, влияющие на плавность хода.</p> <p>6.2. Свободные и вынужденные колебания ТС</p> <p>Автомобиль как колебательная система.</p> <p>Свободные колебания поддресоренных масс автомобиля без учета и с учетом затухания. Вынужденные колебания. Виды и характеристика основных расчетных схем автомобиля как колебательной системы</p> <p>6.3. Вибрации и шум.</p> <p>Экспериментальное определение показателей плавности хода</p> <p>Вибрация и шум: причины, физическая сущность процессов, допустимые уровни.</p> <p>Экспериментальное определение показателей плавности хода. Организационные и конструктивные мероприятия по улучшению показателей плавности хода.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

8	1	<p>Проезжимость ТС 7.1. Особенности и оценка взаимодействия ТС с различными опорными поверхностями Определения и критерии проезжимости. Классификация автомобилей по проезжимости. Характеристика различных опорных поверхностей. Особенности взаимодействия колесных движителей с различными опорными поверхностями. Влияние формы препятствий на тягово-сцепные показатели автомобиля в различных фазах взаимодействия с ними. 7.2. Параметры и показатели опорной и профильной проезжимости Геометрические параметры проезжимости. Опорно-сцепные параметры проезжимости. 7.3. Мероприятия по повышению проезжимости Конструктивные и эксплуатационные мероприятия по улучшению проезжимости колесных машин.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

9	1	<p>Топливная экономичность ТС</p> <p>8.1. Показатели и характеристики топливной экономичности (ТЭ). Уравнение расхода топлива. Определения, оценочные показатели и характеристики топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика автомобиля. 8.2. Методы оценки ТЭ, значимые факторы, влияние на экологию</p> <p>Теоретические и экспериментальные методы определения показателей топливной экономичности. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность. Взаимосвязь топливной экономичности с экологической безопасностью.</p>	5	0	0
Всего			36	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Анализ тягово-скоростных свойств ТС</p> <p>Задача 1: расчет и анализ тяговой и динамической характеристик выбор основных параметров двигателя для автомобиля (модель задается преподавателем); расчет сопротивления движению автомобиля, построение графика. определение необходимой мощности двигателя; определение достаточности запаса мощности.</p> <p>Задача 2: расчет и анализ графика ускорений; расчет и анализ скоростной характеристики.</p>	6	0	0
2	1	<p>Анализ тормозных свойств ТС</p> <p>Задача: Расчет показателей экстренного торможения с учетом нелинейности замедления; приближенный расчет показателей экстренного торможения; сравнительный анализ полученных результатов.</p>	6	0	0
3	1	<p>Анализ управляемости ТС</p> <p>Задача: Расчет сил, действующих на управляемую ходовую ось и составление уравнения силового баланса; оценка возможности криволинейного движения автомобиля без бокового заноса управляемых колес.</p>	4	0	0

4	1	Анализ устойчивости ТС Задача: Рассчитать базовые показатели устойчивости ТС; построить графические зависимости показателей устойчивости от заданных условий эксплуатации АТС; разработать рекомендации по безопасной эксплуатации АТС (с точки зрения устойчивости) в заданных условиях эксплуатации.	6	0	0
5	1	Анализ маневренности ТС Задача: Графически и аналитически определить показатели маневренности автопоезда при установившемся движении по круговой траектории.	4	0	0
6	1	Анализ проходимости ТС Задача: Определить показатели профильной, опорно- сцепной проходимости и оценить возможности преодоления порога одиночной колесной ходовой оси.	6	0	0
7	1	Анализ топливной экономичности ТС. Задача: Определить путевой расход топлива при движении автомобиля в различных дорожных условиях и при движении на различных передачах.	4	0	0
Итого			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение влияния вращающихся масс на сопротивление движению ТС	4	0	0

2	1	Определение влияния вращающихся масс на сопротивление движению ТС	6	0	0
3	1	Определение аэродинамических характеристик кузовов ТС	4	0	0
4	1	Определение коэффициента сопротивления качению и коэффициента сцепления ТС	4	0	0
5	1	Оценка влияния упругих и направляющих элементов подвески на поперечную устойчивость ТС	4	0	0
6	1	Изучение манёвренности сочлененных транспортных средств.	4	0	0
7	1	Изучение проходимости нетрадиционных колесовидных движителей.	6	0	0
8	1	Определение топливно-экономической характеристики установившегося движения ТС	4	0	0
Итого			26	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тарасик В. П.	Теория движения автомобиля: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006
Л1.2	Вахламов В.К.	Автомобили: основы конструкции: учебник для студентов вузов.; допущено УМО по образованию в области транспортных машин	М.: Академия, 2008

Л1.3	Вахламов В.К.	Автомобили: Эксплуатационные свойства: учебник для студентов высш. учеб. заведений.; допущено УМО по образованию в области транспортных машин	М.: Академия, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Анопченко В. Г.	Нетрадиционные колесовидные движители транспортных средств: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 1994
Л2.2	Смирнов Г. А.	Теория движения колесных машин: учебник для студентов машиностроительных спец. вузов	Москва: Машиностроение, 1990
Л2.3	Понизовкин А. Н., Шуркина В. С., Власко Ю. М.	Краткий автомобильный справочник	Москва: Транспорт, 1979
Л2.4	Закин Я.Х., Кадиршаев Т.К., Невокшенов Г.В.	Автомобильный поезд и безопасность движения	М.: Транспорт, 1991
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Анопченко В. Г.	Практикум по теории движения автомобиля: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автомобиле- и тракторостроение"	Красноярск: СФУ, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотека СФУ	bik@sfu-kras.ru
Э2	Сайт Российской государственной библиотеки	passport@rsl.ru
Э3	Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана	http://www.bmstu.ru/
Э4	Московский государственный политехнический университет (МАМИ)	http://www.mospolytech.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебный материал по освоению дисциплины в достаточном объеме излагается в курсе лекций и практических занятий.

Варианты выполнения лабораторных работ предписывает преподаватель с учетом программы дисциплины (УПД). По каждой лабораторной работе должен быть представлен письменный отчет, оформленный в соответствии с требованиями стандарта СФУ.

Задания на самостоятельное изучение материала соответствуют УПД и основному списку рекомендуемой литературы.

Объем и содержание курсовой работы соответствует УПД и подробно прокомментирован в учеб.-метод. пособии для курсовой работы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Для успешного освоения учебной программы дисциплины в части практических работ и курсового проектирования необходим персональный компьютер с операционной системой Windows (любой версии), Office, настроенной и освоенной в части вычислений и составления диаграмм программой Microsoft Excel
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	При формировании запросов на информационный поиск используют информационно-справочную систему КОНСУЛЬТАНТ или систему управления базой данных любого типа.
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для лекций и практических занятий по дисциплине необходимы специализированные аудитории, оснащенные проектором с возможностью трансляции информации на экран с персонального компьютера. К тому же, класс для практических занятий требует наличия электрифицированных рабочих мест для подключения персональных компьютеров обучающихся.

Самостоятельные виды работы ориентированы на применение домашних персональных компьютеров с выходом в интернет.

Лабораторные работы реализуются в специальных лабораториях и на специально обустроенных открытых площадках- аналогах проезжей части для транспортных средств (ТС). В качестве объектов исследования используются как полнокомплектные транспортные средства, так и концептуальные шасси, а также узлы, агрегаты, физические модели ТС.