

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.2 «Автотранспортные средства»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	А.С. Павлюк
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения	ПК-4.1	Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию автомобиля
		ПК-4.3	Принимает решение о допуске транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автомобильные двигатели, Детали машин и основы конструирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автотехобслуживание, Конструктивная безопасность транспортных средств, Основы технологии производства и ремонт автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 13 / 468

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	26	26	8	408	75

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

## Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
10	10	0	124	25

### Лекционные занятия (10ч.)

**1. Общие сведения по устройству подвижного состава. Общее устройство автомобиля. Классификация автомобилей. Идентификационные номера. Двигатели, применяемые для автотранспортных средств. Внешняя скоростная характеристика двигателя. . Источники энергии, применяемые для автотранспортных средств .Виды гибридных и электрических силовых агрегатов. Механизмы и системы автомобильных двигателей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3,5,13,14,17,20,21]** Основные этапы развития автомобилей. Основные узлы и агрегаты автомобиля, элементы конструкции. Классификация транспортных средств по категориям. Строение и декодирование идентификационного номера (VIN). Основные этапы развития конструкции автомобильных двигателей. Паровые машины, электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания. Оптимальная форма графиков внешней скоростной характеристики, ее преимущества. Углеводородные топлива. Жидкое и газообразное топлива. Особенности эксплуатации автотранспортных средств на газе. Источники энергии для гибридных автомобилей и электромобилей. Циклы Отто и Дизеля. Поршневые, газотурбинные, роторно-поршневые, электрические двигатели. Воздушные и жидкостные системы охлаждения и обогрева. Системы питания для жидкого и газообразного топлива.

**2. Несущие системы. Типы рам и кузовов. Подвески. Назначение и типы. Колёса. Шины, ободья, ступицы. Контроль и регулирование давления воздуха в шинах. Безвоздушные шины. Трансмиссия. Назначение и типы. Сцепление, коробка передач. Гидромеханические и бесступенчатые трансмиссии. Раздаточная коробка, карданная передача, главная передача, мосты. Кузов. Назначение и типы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,2,6,7,9,10,14,16,17,18,19,20,21]** Назначение несущей части автомобиля. Типы рам и кузовов. Действующие на автомобиль внешние и внутренние нагрузки, возникающие при движении. Коррозионностойкость, способность повышения проходимости машины, понижение ее центра тяжести. Общие и специальные требования безопасности к несущей части автомобиля. Назначение и типы подвески автомобиля. Общее устройство ходовой части автомобиля. Конструктивные особенности подвесок автомобилей. Требования безопасности к ходовой части автомобиля. Назначение, типы шасси автомобилей и его элементов. Эксплуатационные характеристики элементов. Контроль и регулирование давления воздуха в шинах. Конструктивные и эксплуатационные особенности безвоздушных шин. Требования безопасности шасси автомобиля. Допуски, предъявляемые к шасси. Назначение, типы трансмиссии автомобиля и ее элементов. Назначение и типы сцепления и его привода. Требования и допуски

к сцеплению. Назначение и типы коробок передач. Кинематические схемы коробок передач. Назначение и типы раздаточных коробок. Назначение карданных передач, их расположение на автомобиле. Назначение и устройство главной передачи. Требования к главной передаче. Виды и устройство мостов. Допуски и регулировка агрегатов моста. Назначение кузова автомобиля. Аэродинамические характеристики кузова. Конструкции кузовов автомобилей. Нормативная документация к изменениям конструкции кузовов.

**3. Электрооборудование автомобилей. Источники и потребители тока. Рулевое управление. Назначение и типы. Рулевой механизм, рулевой привод, рулевые усилители. Тормозные системы. Виды тормозных систем. Тормозные механизмы. Тормозные приводы. Антиблокировочные и противобуксовочные системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,5,14,16,18,19,20,21]** Назначение, типы электрического оборудования на автомобиле. Сведения по электротехнике: напряжение, сила тока, сопротивление. Принципиальная схема электрооборудования автомобиля. Источники и потребители электрического тока. Назначение, виды, требования к аккумуляторным батареям и генераторам. Требования безопасности и нормативная документация. Назначение и типы рулевого управления и его элементов. Конструкция рулевой трапеции. Стабилизация управляемых колес. Назначение и типы рулевого механизма. Рулевой привод. Люфты в рулевом управлении. Назначение и виды усилителей рулевого управления. Требования, предъявляемые к рулевому управлению. Назначение и типы тормозных механизмов. Схемы тормозных приводов. Требования, предъявляемые к состоянию элементов тормозной системы, влияющие на безопасность движения. Антиблокировочные тормозные системы. Стояночная тормозная система. Назначение антиблокировочных и противобуксовочных систем. Принцип действия антиблокировочных и противобуксовочных систем. Обеспечение устойчивости и управляемости автомобиля. Влияние антиблокировочных и противобуксовочных систем на безопасность движения.

**4. Экологичность автомобилей. Возможности снижения токсичности двигателей. Мероприятия по снижению шума. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,18]** Экологические показатели автомобилей. Вредные вещества и их классификация. Экологические нормы, предъявляемые к автомобилям. Снижение токсичности вредных веществ в отработавших газах.

#### **Лабораторные работы (10ч.)**

**1. Устройство автомобиля. Идентификационные номера. Двигатели. Внешняя скоростная характеристика. Источники энергии для ДВС. Гибридные и электрические силовые агрегаты. Системы автомобильных двигателей.(3ч.)[1,3,13,14,15,16,17,18]** Краткие технические характеристики автомобилей, допуск транспортных средств к эксплуатации. Общее устройство, назначение и расположение основных агрегатов и узлов автомобилей различных марок. Механизмы и системы двигателя. Основные параметры двигателя: верхняя

и нижняя мертвые точки, ход поршня, объем камеры сгорания, полный и рабочий объем цилиндра, литраж, степень сжатия. Виды источников энергии для автомобильных двигателей, способы получения. Изменение мощностных характеристик ДВС при использовании альтернативных источников энергии, их недостатки и преимущества. Обзор гибридных и электрических силовых установок с точки зрения их эффективного взаимодействия ДВС и электрических машин. Типы систем питания двигателей с искровым зажиганием. Устройство и работа узлов системы подачи, топлива и воздуха, горючей смеси и отвода отработавших газов.

**2. Несущие конструкции автомобилей. Рама. Кузов. Подвеска автомобиля. Колеса. Шины. Ободья. Ступицы. Трансмиссия автомобиля. Раздаточная коробка. Карданная передача. Главная передача. Мосты. Кузов. Аэродинамические характеристики и требования безопасности кузова.(Зч.)[1,2,4,7,8,9,11,12,14,18,20]** Прочность и жесткость рамы и кузова. Закрепление монтируемых агрегатов и узлов. Допуски хода подвески. Конструктивные особенности кузова. Обеспечение пассивной безопасности автомобиля. Общее устройство ходовой части автомобиля. Конструктивные особенности подвесок автомобилей. Оценка состояния ходовой части автомобиля требованиям безопасности. Устройство элементов шасси автомобилей. Оценка эксплуатационных характеристик элементов шасси. Контроль и регулирование давления воздуха в шинах. Зависимость пятна контакта колес от давления воздуха в шинах. Соответствие состояния шин требованиям безопасности дорожного движения. Устройство ступицы колеса. Составляющие элементы трансмиссии автомобиля. Устройство и работа сцепления и его привода. Требования и допуски к сцеплению. Устройство и принцип работы коробки передач. Составление и описание кинематических схем коробок передач. Принцип действия и устройство раздаточной коробки. Оценка состояния раздаточной коробки. Требования к раздаточной коробке. Принцип действия карданных передач, их расположение на автомобиле. Конструкции и работа карданных шарниров и валов. Требования к карданным передачам. Регулировка подшипников главной передачи. Требования к главной передаче. Виды и устройство мостов. Регулировка агрегатов моста. Модернизация, конструктивные изменения мостов, требования безопасности. Зависимость аэродинамических показателей от внешних факторов и конструктивного исполнения кузова автомобиля. Допуски и нормативы к изменениям конструкции кузова.

**3. Электрооборудование. Источники и потребители тока. Рулевое управление. Тормозные системы. Антиблокировочные и противобуксовочные системы.(Зч.)[1,5,17,20]** Применение электрической энергии на автомобиле. Принципиальная схема электрооборудования автомобиля. Источники и потребители электрического тока. Принципиальные схемы источников тока. Принцип действия аккумуляторных батарей и генераторов переменного тока. Оценка соответствия электрооборудования требованиям безопасности и нормативно правовым актам. Основные элементы рулевого управления. Назначение рулевой трапеции. Стабилизация управляемых колес.

Рулевой механизм, типы, устройство, работа. Рулевой привод. Особенности рулевого привода при независимой подвеске управляемых колес. Понятие о люфтах рулевых тяг и люфте рулевого колеса. Электрические, гидравлические и электромеханические усилители рулевого управления, устройство, работа. Влияние состояния рулевого управления на безопасность движения. Оценка состояния систем/компонентов рулевого управления. Устройство и принцип действия тормозных механизмов. Схемы тормозных приводов. Влияние состояния элементов тормозной системы на безопасность движения. Системы помощи при

торможении и курсовой устойчивости. Антиблокировочные тормозные системы. Мультиплексные системы. Требования и допуск к эксплуатации согласно нормативных документов. Принцип действия антиблокировочных и противобуксовочных систем, взаимодействие с ЭБУ. Влияние систем на устойчивость и управляемость автомобиля.

**4. Специализированный подвижной состав.(0,5ч.)[1,2,12,13,15]** Требования к конструкциям специализированного подвижного состава. Возможность внесения конструктивных изменений. Регулирующая нормативно-правовая документация, требования и допуски при работе автомобилей специализированного подвижного состава.

**5. Экологические характеристики автомобилей.(0,5ч.)[1,17,20]** Образование вредных веществ в отработавших газах. Влияние вредных веществ на состояние окружающей среды. Стандарты и нормативная документация к экологическим требованиям автомобилей. Методы снижения токсичности вредных веществ в отработавших газах.

### **Самостоятельная работа (124ч.)**

**1. Проработка конспектов лекций.(15ч.)[1,16,17]**

**2. Самостоятельное изучение материала для лабораторных работ.(30ч.)[1,3,13,14,15,16,17,18]** Классификация и индексация автомобилей. Декодирование VIN. Определение характеристик рабочего цикла в зависимости от различных факторов. Измерение мощности двигателя. Влияние изменения параметров двигателя на динамические характеристики автомобиля и внешнюю скоростную характеристику. Оценка соответствия конструкции двигателя требованиям безопасности. Анализ схемных решений и конструктивных особенностей автомобилей с гибридным или электрическим силовым агрегатом. Допуск данных силовых агрегатов к эксплуатации. Топливо для двигателей с искровым зажиганием. Понятие о детонации, ее признаки и причины. Октановое число. Понятие о горючей и рабочей смеси, коэффициент избытка воздуха. Влияние смесеобразования на мощность и экономичность двигателя, на токсичность отработанных газов. Требование к составу смеси для работы двигателя на всех режимах. Общие схемы систем впрыска легкого топлива с электронным управлением: центрального одноточечного, распределенного многоточечного. Элементы систем впрыска топлива. Система питания



двигателей с компрессионным зажиганием. Современные системы управления впрыска дизельных двигателей. Фильтры для улавливания частиц. Конструктивные схемы и устройство смазочных систем двигателей, принцип работы приборов смазочной системы. Применяемые масла, подача масла к трущимся поверхностям; поверхности, смазываемые под давлением, разбрызгиванием и самотеком. Различия в циркуляции масла. Основные требования и допуски к системам смазки. Влияние на работу двигателя, излишнего или недостаточного охлаждения. Устройство и работа жидкостной системы охлаждения. Значение постоянства теплового режима двигателя. Способы поддержания постоянного теплового режима двигателя. Устройство узлов системы охлаждения. Подогрев системы охлаждения перед пуском двигателя. Преимущества и недостатки жидкостной и воздушной систем охлаждения. Дополнительные требования и допуски к системе охлаждения современных двигателей.

**3. Подготовка к защитам лабораторных работ.(18ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,16,18]**

**4. Проработка литературы для подготовки к лабораторным занятиям.(30ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11]**

**5. Выполнение контрольной работы.(22ч.)[1,13]**

**6. Подготовка к промежуточной аттестации.(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26]**

*Семестр: 7*

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	8	0	128	21

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Эксплуатационные свойства автомобиля. Скоростные, нагрузочные, регулировочные характеристики. Тягово-скоростные свойства автомобиля. Показатели тягово-скоростных свойств. Силы, действующие на автомобиль. Динамическая характеристика автомобиля. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства автомобиля. Тяговый расчет автомобиля. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,13]** Связь эксплуатационных свойств с системами и механизмами автомобиля. Зависимость эксплуатационных свойств от технического со-стояния автомобиля Условия эксплуатации автомобиля. Двигатель и его характеристики. Классификация двигателей. Конструктивные особенности двигателей и допуски. Применяемые топлива. Скоростные характеристики двигателей и способы их определения. Нагрузочные характеристики двигателей. Регулировочные характеристики двигателей. Показатели тягово-скоростных свойств. Силы, действующие на автомобиль при

движении. Мощность и момент, подводимые к ведущим колесам. Потери мощности в трансмиссии, КПД трансмиссии. Виды радиусов колес и их особенности. Скорость и ускорение автомобиля, реакции дороги, действующие при движении на колеса автомобиля. Тяговая сила и тяговая характеристика автомобиля. Показатели тяговой характеристики. Построение графика динамической характеристики автомобиля. Ускорение автомобиля при разгоне. Практическое использование динамической характеристики. Конструктивные факторы, влияющие на тягово-скоростные свойства автомобиля. Потери мощности в трансмиссии. Обтекаемость автомобиля. Уравнение движения автомобиля. График мощностного ба-ланса автомобиля. Весовые и геометрические параметры автомобиля. Зависимость тягово-скоростных свойств автомобиля от числа передач в коробке. Диапазон изменения тяговой силы у автомобиля с гидротрансформатором.

**2. Сила и коэффициент сцепления колес автомобиля с дорогой. Уравнение движения автомобиля. Влияние различных факторов на коэффициент сцепления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,13]** Сила и коэффициент сцепления колес автомобиля с дорогой. Скольжение и буксование при качении колеса. Виды коэффициента сцепления. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления. Уравнение движения автомобиля и его составляющие.

**3. Топливная экономичность автомобиля. Измерители топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,19,20]** Измерители топливной экономичности автомобиля. Измерители топливной экономичности двигателя. Путевой расход топлива. Расход топлива на единицу транспортной работы. Зависимость расхода топлива от топливной экономичности двигателя. Нормы расхода топлива. Факторы, влияющие на топливную экономичность.

**4. Применение трансмиссий с гидропередачей. Гидромуфта и гидротрансформатор. Бесступенчатые трансмиссии. Трансмиссия с двумя сцеплениями. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[19,20,21]** Назначение и принцип действия трансмиссий с гидропередачей. Принцип действия гидромуфты. Тяговые характеристики автомобилей с гидромуфтой. Конструктивные особенности гидротрансформатора. Выходная характеристика системы двигатель — гидротрансформатор. Устройство и принцип действия бесступенчатой трансмиссии. Достоинства и недостатки использования трансмиссий с двумя сцеплениями. Распределение крутящего момента в коробке с двойным сцеплением.

**5. Тормозные свойства автомобиля. Измерители тормозных свойств. Уравнение движения при торможении. Тормозной путь. Остановочный путь и диаграмма торможения. Торможение автопоезда. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3]** Силы, действующие на автомобиль при торможении. Замедление и тормозной путь. Экстренное торможение. Время торможения. Коэффициент эффективности торможения. Понятие остановочного пути. График изменения замедления и скорости автомобиля во времени при



торможении.

**6. Управляемость. Силы, действующие на автомобиль при повороте. Устойчивость. Показатели поперечной и продольной устойчивости. Влияние различных факторов на устойчивость автомобиля. Проходимость. Габаритные параметры проходимости. Тяговые и опорно-сцепные параметры проходимости. Комплексный фактор проходимости. Плавность хода. Влияние различных факторов на плавность хода автомобиля. Экологичность. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Предельное значение кривизны траектории. Стабилизация управляемых колес. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на управляемость автомобиля. Силы, действующие на автомобиль. Углы увода передних и задних колес. Виды поворачиваемости. Разность углов увода. Коэффициент поворачиваемости автомобиля. Влияние различных факторов на поворачиваемость автомобиля. Радиусы поворота. Конструктивные особенности, влияющие на маневренность. Критическая скорость по боковому скольжению. Критический угол поперечного уклона дороги. Коэффициент поперечной устойчивости. Движение автомобилей на повороте. Занос автомобиля. Поперечный крен кузова. Расположение груза в кузове автомобиля. Понятия дорожного просвета, углов свеса, радиусов проходимости, углов гибкости. Проходимость автомобиля на мягких и твердых скользких дорогах, а также на подъемах. Влияние различных факторов на проходимость автомобиля. Влияние плавности хода на эксплуатационные показатели автомобиля. Характеристика колебаний в зависимости от их скорости. Измерители плавности хода. Подрессоренная масса. Неподрессоренные масса. Парциальные частоты колебаний. Конструктивные и эксплуатационные факторы, оказывающие влияние на плавность хода автомобиля. Вещества, содержащиеся в отработавших газах. Токсичность отработавших газов. Применение новых видов топлива. Малотоксичные и нетоксичные двигатели. Влияние различных факторов на экологичность автомобиля. Уровень шума автомобилей. Основные источники шума. Причины возникновения шума.

**15. Плавность хода. Колебательная система автомобиля. Приведенная жесткость подвески. Свободные колебания автомобиля. Влияние различных факторов на плавность хода автомобиля. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[16,18,20]** Влияние плавности хода на эксплуатационные показатели автомобиля. Характеристика колебаний в зависимости от их скорости. Измерители плавности хода. Подрессоренная масса. Неподрессоренные масса. Парциальные частоты колебаний. Конструктивные и эксплуатационные факторы, оказывающие влияние на плавность хода автомобиля.

#### **Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Эксплуатационные свойства автомобиля. Скоростные, нагрузочные, регулировочные характеристики двигателей. Тягово-скоростные свойства автомобиля. Степень использования мощности двигателя. Тягово-**

**скоростные свойства автомобиля. Влияние числа передач в коробке на интенсивность разгона автомобиля.(3ч.)[12,13]** Определение скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик двигателей. Изучение конструктивных особенностей и допусков двигателей. Изучение сил, действующих на автомобиль. Определение тяговых характеристик автомобиля. Определение потерь в узлах и агрегатах автомобиля. Определение динамической характеристики автомобиля. Построение графика динамической характеристики автомобиля. Определение потерь мощности в трансмиссии. Изучение влияния обтекаемости на тягово-скоростные свойства. Определение зависимости тягово-скоростных свойств автомобиля от числа передач в коробке.

**2. Влияние различных факторов на коэффициент сцепления с дорогой.(0,5ч.)[1,3]** Изучение влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления. Определение коэффициента сцепления.

**3. Топливная экономичность автомобиля.(0,5ч.)[3,17]** Определение путевого расхода топлива. Изучение зависимости расхода топлива от топливной экономичности двигателя.

**4. Гидромуфта и гидротрансформатор.(0,5ч.)[2,17]** Определение тяговых характеристик автомобилей с гидромуфтой. Изучение конструктивных особенностей гидротрансформатора.

**5. Тормозные свойства автомобиля.(0,5ч.)[2,3]** Определение сил, действующих на автомобиль при торможении. Изучение замедления и тормозного пути. Построение графика изменения замедления и скорости автомобиля во времени при торможении.

**6. Управляемость автомобиля. Манёвренность автомобиля. Устойчивость автомобиля. Проходимость автомобиля. Плавность хода автомобиля. Меры по снижению токсичности двигателей.(3ч.)[2,3]** Определение предельного значения кривизны траектории. Изучение сил, действующих на автомобиль при повороте. Определение конструктивных и эксплуатационных факторов, влияющих на маневренность. Определение зависимости устойчивости автомобиля от рельефа дороги и режима движения. Определение влияния расположения груза в кузове автомобиля на его устойчивость. Изучение проходимости автомобиля на мягких и твердых скользких дорогах, а также на подъемах. Определение влияния плавности хода на эксплуатационные показатели автомобиля. Изучение конструктивных факторов, оказывающих влияние на плавность хода автомобиля. Определение веществ, содержащихся, в отработавших газах и их токсичности. Изучение влияния различных факторов на экологичность автомобиля.

### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Проработка конспектов лекций.(15ч.)[16,17,18]**

**2. Самостоятельное изучение материала.(32ч.)[1,2,3,11,12,13,15,17]** Измерители и показатели эксплуатационных свойств. Виды применяемых двигателей. Радиусы колес автомобиля. Скорость и ускорение автомобиля. Тяговая

характеристика автомобиля. Степень использования мощности двигателя. Влияние числа передач в коробке на интенсивность разгона автомобиля. Особенности тягового расчета автомобиля с гидropередачей и бесступенчатой трансмиссией. Увод колес автомобиля. Установка управляемых колес. Поворачиваемость. Виды поворачиваемости. Критическая скорость по уводу. Манёвренность. Показатели манёвренности. Влияние различных факторов на поворачиваемость и манёвренность. Колебательная система автомобиля. Приведенная жесткость подвески. Свободные колебания автомобиля. Меры по снижению токсичности двигателей. Электромобили. Меры по снижению уровня шума.

**3. Подготовка к защитам лабораторных работ(18ч.)[2,3,6,9,12,16]**

**4. Проработка литературы для подготовки к лабораторным занятиям.(30ч.)[12,21]**

**5. Выполнение контрольной работы.(24ч.)[1,17,18]**

**6. Подготовка к промежуточной аттестации.(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26]**

**Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	8	8	156	30

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Конструкция и свойства автомобиля. Требования к конструкции автомобиля. Нормативы и стандарты. Взаимозаменяемость деталей и узлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,17]** Классификации автомобилей. Применяемые к автомобилям производственные, эксплуатационные, потребительские требования и требования безопасности. Виды ограничений автомобилей. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.

**2. Сцепление. Назначение и типы. Требования к сцеплению. Расчёт сцепления. Расчёт привода управления сцеплением. Коробка передач. Назначение и типы. Конструкция и расчёт. Раздаточная коробка. Назначение и типы. Конструкция и расчёт. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,75ч.)[1,4]** Классификация сцепления. Конструкция сцепления. Принцип действия сцепления. Типы приводов сцепления. Определение основных параметров сцепления. Рабочий процесс сцепления. Расчет элементов сцепления. Типы коробок передач. Классификация коробок передач. Конструктивные особенности коробок передач. Требования, предъявляемые к коробкам передач. Определение основных параметров коробок передач. Расчет элементов коробки передач. Характеристики раздаточных коробок. Устройство раздаточных коробок.

Виды конструкций раздаточных коробок. Компонентные схемы раздаточных коробок. Расчет элементов раздаточной коробки.

**3. Карданная передача. Расчет карданных передач. Главная передача. Требования к главной передаче. Расчет главной передачи. Дифференциал. Расчет дифференциалов. Полуоси. Назначение и типы полуосей. Требования к полуосям и расчет полуосей. Мосты. Назначение и типы мостов. Требования к мостам. Ведущий и комбинированный мосты. Передний управляемый мост. Поддерживающий мост. Расчет мостов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,75ч.)[1,9] Классификация карданных передач. Нагрузки на карданную передачу. КПД карданных передач. Рабочий процесс карданных шарниров. Кинематика карданных шарниров. Динамика карданного шарнира неравных угловых скоростей. Расчет элементов карданной передачи. Классификация главных передач. Конструктивные требования к главной передаче. КПД главной передачи. Нагрузки в главных передачах. Расчет элементов главной передачи. Классификация дифференциалов. Распределение крутящего момента. Конструктивные требования, предъявляемые к дифференциалу. Кинематический анализ дифференциала. Расчет основных элементов дифференциала. Классификация полуосей. Конструктивные требования, предъявляемые к полуосям. Нагрузки, воспринимаемые полуосями. Конструкторский расчет полуосей. Классификация мостов. Функциональное деление мостов. Конструктивные различия мостов. Расчет элементов моста.**

**4. Подвеска. Назначение, основные устройства и типы. Требования к конструкции подвесок. Упругие и гасящие элементы, конструкция и расчет. Варианты направляющих элементов. Расчет подвески. Колёса. Назначение и типы. Шины. Требования, типы, конструкция. Ободья, ступица и соединительный элемент колеса. Неуравновешенность и балансировка колёс. Регулирование и контроль давления воздуха в шинах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,75ч.)[1,13,16] Колебания и плавность хода автомобиля. Обзор конструкций подвесок. Классификация подвесок. Расчет элементов подвески. Классификация колес. Основные требования к колесам. Основные требования к шинам. Нормативные требования, предъявляемые к колесам и шинам. Нагрузки на ступицу. Расчет элементов ступицы.**

**5. Рулевое управление. Назначение и типы. Рулевой механизм, рулевой привод, рулевые усилители. Конструкции и расчет элементов рулевого управления. Тормозные системы. Виды тормозных систем. Требования к тормозным системам. Регуляторы тормозных сил. Антиблокировочные системы. Тормозные системы легковых автомобилей. Тормозные системы грузовых автомобилей с пневмоприводом. Расчет тормозных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,75ч.)[1,7] Классификация рулевого управления. Составляющие части рулевого управления. Классификация рулевых механизмов и рулевых приводов. Требования к рулевому управлению. Определение параметров рулевого управления. Кинематический расчет рулевого привода. Расчет элементов рулевого управления. Классификация тормозных систем. Классификация тормозных механизмов и тормозных приводов.**

Конструктивные требования и требования безопасности, предъявляемые к тормозным системам. Анализ тормозных механизмов. Расчет элементов тормозной системы.

**6. Несущая система. Назначение и типы несущих систем. Конструкция и расчет рам. Требования к кузовам легковых автомобилей и автобусов. Обтекаемость, обзорность и шумоизоляция кузова. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,6]** Классификация несущей системы. Классификация рам. Классификация кузовов. Нагрузки, воспринимаемые несущей системой. Основные требования к несущей системе.

#### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Конструкция и свойства автомобиля.(0,5ч.)[1,17]** Общее устройство автомобиля. Изучение основных узлов и агрегатов автомобиля.

**2. Расчет элементов сцепления. Расчет элементов коробки передач. Расчет элементов раздаточной коробки.(1,75ч.)[1,4]** Расчет нажимных пружин. Расчет нажимного диска. Расчет ведомого диска. Расчет рычагов выключения. Расчет привода сцепления. Расчет зубьев шестерен на прочность и долговечность. Расчет валов. Расчет подшипников. Расчет синхронизатора. Определение расчетных нагрузок. Определение передаточных чисел. Определение вращающих моментов на валах. Определение сил в зацеплении раздаточной коробке.

**3. Расчет элементов карданной передачи. Расчет элементов главной передачи. Расчет основных элементов дифференциала.Конструкторский расчет полуосей. Расчет мостов.(1,75ч.)[1,9]** Расчет карданной передачи с шарнирами неравных угловых скоростей. Расчет карданной передачи с шарнирами равных угловых скоростей. Расчет шестерен главной передачи на прочность и долговечность. Расчет валов и подшипников главной передачи. Расчет сателлитов и полуосевых шестерен на прочность и долговечность. Расчет полуосей на статическую прочность и усталость. Расчет ведущего моста. Расчет управляемого моста. Расчет комбинированного моста.

**4. Расчет элементов подвески. Расчет элементов ступицы.(1,75ч.)[1,16]** Расчет упругих элементов подвески. Расчет направляющих устройств подвески. Расчет амортизаторов. Расчет подшипников ступиц.

**5. Расчет элементов рулевого управления. Расчет элементов тормозной системы.(1,75ч.)[1,7]** Расчет нагрузок и напряжений, действующих в деталях рулевого управления. Расчет тормозных механизмов. Расчет тормозных приводов.

**6. Расчет несущей системы.(0,5ч.)[1,6]** Расчет рамы автомобиля. Расчет кузова.

#### **Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Конструкция и свойства автомобиля.(0,5ч.)[1,19,20]** Обзор классификаций автомобилей. Изучение возможности взаимозаменяемости деталей и узлов автомобилей.

**2. Сцепление автомобиля. Коробка передач автомобиля. Раздаточная**



**коробка автомобиля.(1,75ч.)[4,19,20]** Изучение конструкций сцепления. Определение основных параметров сцепления. Изучение классификаций коробок передач. Определение основных параметров коробок передач. Изучение устройства раздаточных коробок. Обзор конструкций раздаточных коробок.

**3. Карданная передача автомобиля. Главная передача автомобиля. Дифференциал. Полуоси. Мосты. Назначение и типы мостов.(1,75ч.)[9,19,20]**

Определение нагрузки на карданную передачу. Определение КПД карданных передач. Изучение рабочего процесса карданных шарниров. Изучение кинематики карданных шарниров. Определение КПД главной передачи. Изучение нагрузок в главных передачах. Изучение распределения крутящего момента. Изучение конструктивных требований, предъявляемых к дифференциалу. Кинематический анализ дифференциала. Изучение нагрузок, воспринимаемых полуосями. Изучение конструктивных видов и типов мостов. Функциональное деление мостов.

**4. Подвеска автомобиля. Колёса и шины.(1,75ч.)[18,19,20]** Изучение колебаний и плавности хода автомобилей. Изучение конструкций подвесок. Изучение конструктивных особенностей колес и шин. Нормативные требования, предъявляемые к колесам и шинам.

**5. Рулевое управление. Тормозные системы автомобиля.(1,75ч.)[7,19,20]**

Изучение составляющих частей рулевого управления. Изучение рулевых механизмов и рулевых приводов. Определение параметров рулевого управления. Кинематический расчет рулевого привода. Изучение тормозных механизмов и тормозных приводов. Проведение анализа тормозных механизмов.

**6. Несущая система автомобиля.(0,5ч.)[6,19,20]** Изучение видов несущих систем автомобиля. Изучение нагрузок, воспринимаемых несущей системой.

### **Самостоятельная работа (156ч.)**

**1. Проработка конспектов лекций.(15ч.)[16,17,18]**

**2. Самостоятельное изучение материала.(30ч.)[3,19,20]** Виды сцеплений. Привод управления сцеплением. Двойное сцепление. Двух-, трёх- и многовальные коробки передач. Секвентальные коробки передач. Гидромеханические и бесступенчатые коробки передач. Требования к раздаточной коробке. Назначение и типы карданных передач и карданных шарниров. Требования к карданной передаче. Конструкция карданных передач. Назначение и типы главных передач. Назначение и типы дифференциалов.

**3. Проработка литературы для подготовки к лабораторным занятиям(20ч.)[1,13,19]**

**4. Проработка литературы для подготовки к практическим занятиям.(20ч.)[1,13,19]**

**5. Подготовка к защитах лабораторных работ.(18ч.)[1,16,17,18]**

**6. Выполнение курсового проекта.(20ч.)[3,4]**

**7. Выполнение контрольной работы(24ч.)[12,13]**

**8. Подготовка к промежуточной**



## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Величко, А. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов АлтГТУ по направлению подготовки 23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»] / А. В. Величко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 8.93 МБ). - Барнаул : АлтГТУ, 2016. - 195 с. : ил. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Velichko-avto.pdf> .

2. Павлюк, А.С. Исследования процессов управления автомобилем. Учебное пособие для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / А.С. Павлюк, А.С. Баранов. Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 112 с. – [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk\\_upr\\_avt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk_upr_avt.pdf)

3. Павлюк, А.С. Тяговая динамичность автомобиля. Методика расчета. Методические указания к выполнению курсового проектирования по дисциплине «Современные и перспективные конструкции ТИТМО. Для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилю «Автомобили и автомобильное хозяйство» А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016.– 39 с.- 3 экз.

4. Павлюк А.С. Анализ конструкций и расчет элементов сцепления автомобилей. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 40 с. – 3 экз.

5. Павлюк А.С. Анализ конструкции и расчет рулевого управления. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 28 с. – 3 экз.

6. Павлюк А.С. Анализ конструкции и расчет главных передач. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ,

2013. – 20 с. – 3 экз.

7. Павлюк А.С. Анализ конструкции и расчет карданных передач. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 52 с. – 3 экз.

8. Павлюк А.С. Расчет дифференциалов автомобилей. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Современные и перспективные конструкции конструкции ТиТМО». Для бакалавров всех форм обучения направления 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 32 с. – 3 экз.

9. Павлюк А.С. Анализ конструкций и расчет коробок передач. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 36 с. – 3 экз.

10. Павлюк А.С. Анализ конструкций и расчет главных передач. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Автомобили». Часть 3 (Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов автомобиля)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 20 с. – 3 экз.

11. Павлюк А.С. Определение координат центра масс и осевых моментов инерции мобильных машин. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство». / А.С. Павлюк, А.И. Валекжанин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 16 с. – 1 экз.

12. Павлюк А.С. Дорожные испытания автомобилей. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Автомобили». Часть 2)/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 37 с. – 3 экз.

13. Вахламов, В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с. -31 экз.

14. Величко А.В. Автомобиль. Рабочие процессы, расчет узлов и агрегатов. Учебное пособие по курсам «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО». Алтайский государственный технический университет им Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 195 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Velichko\\_AutAKER\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Velichko_AutAKER_up.pdf)

15. Павлюк А.С. Методические указания к выполнению контрольных заданий по курсу «Автомобили». Раздел 2. Теория эксплуатационных свойств/ А.С. Павлюк, А.В. Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 29 с. – 14 экз.

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

16. Карпов, А.С. Динамика автомобиля : [16+] / А.С. Карпов ; Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2008. – 204 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142400>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7994-0363-8. – Текст : электронный.

17. Саушкин, О.В. Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет : учебное пособие / О.В. Саушкин. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 39 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143108>. – Текст : электронный.

18. Конструкция и эксплуатационные свойства ТигТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64725.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.2. Дополнительная литература

19. Величко, А. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов АлтГТУ по направлению подготовки 23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»] / А. В. Величко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 8.93 МБ). - Барнаул : АлтГТУ, 2016. - 195 с. : ил. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Velichko-avto.pdf> .

20. Шапошников, Ю. А. Техническая эксплуатация автотранспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов автотранспортных специальностей и направлений подготовки / Ю. А. Шапошников, В. Ф. Левин, А. И. Валекжанин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 406 с. : ил. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Shaposh-tea.pdf>.

21. Рачков Е.В. Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рачков Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46471.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

22. Вахламов В. К. Автомобили : Конструкция и элементы расчета : Учебник

для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М. : Издательский центр «Академия». 2006. — 480 с. — Режим доступа: <https://booksee.org/book/678722>

23. Вахламов, В.К. Автомобили: Основы конструкции. : Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 528 с. — Режим доступа: <https://booksee.org/book/636936>

24. Вахламов, В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с. — Режим доступа: <https://booksee.org/book/635658>

25. Вахламов, В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с. — Режим доступа: <https://booksee.org/book/635658>

26. Оsepчугов, В.В. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета: учебник: [для вузов по специальности "Автомобили и автомоб. хоз-во"] /В.В. Оsepчугов, А.К. Фрумкин. - М.: Машиностроение, 1989. - 304 с. - Режим доступа: <https://booksee.org/book/486859>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные</b>
------------	-------------------------------------------------------------------

<b>справочные системы</b>	
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».