

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)**

С.Г. Гурьянов

**КОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Пермь
ИПЦ «Прокростъ»
2022

УДК 629.331
ББК 40.7
Г 959

Рецензенты:

Трутнев Н.В., кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин и оборудования, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Кучков С.Б., кандидат экономических наук, доцент кафедры технического сервиса и ремонта машин, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Г 959 Гурьянов, С.Г.

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин: Методические указания для самостоятельной работы обучающихся / С.Г. Гурьянов; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь: Прокрость, 2022. – 89 с.

Методические указания содержат рекомендации для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в процессе изучения дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин».

УДК 629.331
ББК 40.7

Утверждено в качестве методических указаний для самостоятельной работы обучающихся методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ протокол № 9 от 17 мая 2022 г.)

© ИПЦ «Прокрость», 2022
© Гурьянов С.Г., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Организация и основные виды самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины	5
2 Рекомендации по самостоятельному изучению разделов и тем дисциплины	9
3 Самостоятельная работа при подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.....	24
3.1 Подготовка к коллоквиуму	24
3.2 Решение тестовых заданий	45
3.3 Подготовка к зачету, экзамену и зачету с оценкой.....	68
Заключение	85
Список рекомендованных источников	86
Базы данных, информационно-справочные системы и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	88

Введение

Основной целью методических указаний для самостоятельной работы обучающихся является помощь в организации самостоятельного изучения, повторения, и закрепления изучаемого материала по разделам и темам дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин» обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин», основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, для обучающихся очной и заочной форм обучения.

В методических указаниях для самостоятельной работы обучающихся рассмотрены виды самостоятельной работы обучающихся, приведены рекомендации по организации самостоятельного изучения дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин», вопросы и задания для самоконтроля, вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации, список литературы для изучения дисциплины, перечень электронных баз и ресурсов, использование которых позволит найти необходимую при изучении дисциплины информацию.

1 Организация и основные виды самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности глубокого и творческого усвоения содержания дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин». Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Самостоятельная работа – планируемая учебная работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами организации самостоятельной работы обучающихся являются:

- развитие способности работать самостоятельно;
- формирование самостоятельности мышления и принятия решений;
- стимулирование самообразования;
- развитие способности планировать и распределять свое время.

К основным видам самостоятельной работы относятся:

- чтение основной и дополнительной литературы по дисциплине,
- подготовка к лабораторным работам,
- подготовка докладов и тематических сообщений,
- подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность обучающихся к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Виды самостоятельной работы обучающихся определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности обучающихся.

Эта работа включает в себя:

- составление конспекта по изучаемым вопросам;
- самостоятельное изучение рекомендованных преподавателем источников литературы, составление схемы пройденного материала;
- выполнение заданий по теме;
- создание материалов – презентаций;
- подготовку к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, тематическими журналами, дополнительной литературой, в том числе материалами из Интернета, а также проработка конспектов лекций;
- участие в работе студенческих научных конференций;
- подготовка к зачету и экзамену непосредственно перед ним.

Творческие задания носят факультативный характер и предназначены для развития творческого, нестандартного

мышления, для углублённого освоения отдельных, наиболее важных тем дисциплины.

Подготовка к лекционным и лабораторным работам включает в себя доработку конспекта лекции, ознакомление с рекомендованной преподавателем литературой, отработку вопросов, рекомендованных к рассмотрению на аудиторном занятии.

К самостоятельному выполнению заданий следует приступать после прочтения материала методических указаний.

Для ответов на многие вопросы необходимо обратиться к нормативным и правовым документам, а также посетить тематические сайты в интернете специализированных в области стандартизации и качества государственных органов и негосударственных организаций. При возникновении затруднений с выполнением самостоятельных заданий обучающийся может проконсультироваться у преподавателя.

При первом ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном прочтении целесообразно акцентировать внимание на основных, ключевых вопросах темы. При этом рекомендуется законспектировать неясные вопросы, чтобы задать их преподавателю.

Для закрепления материала можно попытаться объяснить какой-либо вопрос одному из однокурсников или провести дискуссию в группе на предмет одной из изучаемых тем.

Контроль за результатами работы осуществляется в виде ответов на вопросы для самоконтроля. Основными формами контроля знаний по окончании изучения дисциплины

являются зачет, курсовая работа, экзамен, зачет с оценкой.

2 Рекомендации по самостоятельному изучению разделов и тем дисциплины

В ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин» обучающимся рекомендуется, используя основные учебники и дополнительную литературу, составить конспект по темам (таблица 1), выписать основные термины.

Таблица 1 – Содержание разделов и тем изучаемой дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
Раздел I. Конструкция автомобиля		
1	Тема 1. Характеристика подвижного состава автомобильного транспорта	Общее устройство автомобиля и группы его механизмов. Назначение группы механизмов и их расположение на автомобиле. Особенности схем компоновок легковых и грузовых автомобилей, автобусов. Параметры технической характеристики автомобиля. Типы автомобильных двигателей. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы: классификация, назначение, устройство, работа, основные детали. Назначение, классификация, устройство и работа системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Основные элементы воздушной и жидкостной системы охлаждения: охлаждающие жидкости, насосы и их привод, термостат, водораспределительная трубка, рубашка охлаждения и т.д. Назначение, классификация, устройство и работа системы смазки. Основные элементы системы смазки: моторные масла, насосы, клапаны, фильтры и т.д. Двухступенчатая очистка масла. Система батарейного

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>зажигания бензинового двигателя. Назначение, устройство и работа основных элементов системы зажигания. Контактная, контактно-транзисторная и бесконтактные системы зажигания. Источники питания электрическим током. Назначение, устройство и работа аккумуляторных батарей и генераторов. Система пуска ДВС. Контрольно-измерительные приборы (КИП). Назначение, классификация, устройство и работа систем питания ДВС бензином и газовым топливом. Основные узлы систем питания: топливные насосы, фильтры, бензины, газообразное топливо и т.д. Устройство и работа карбюраторов К-88, К-126. Назначение, классификация, устройство и работа дизелей. Назначение и устройство основных элементов систем питания дизелей: топливный насос высокого давления (ТНВД), форсунок, насос-форсунок, топливоподкачивающих насосов, фильтров, дизельных топлив и т.д.</p>
2	Тема 2. Трансмиссия	<p>Назначение и типы трансмиссий. Размещение на автомобиле, колёсная формула. Сцепление. Назначение и типы. Требования, предъявляемые к сцеплению. Общее устройство и принцип действия сцепления. Конструкция одно- и двухдискового сцепления. Назначения гасителя крутильных колебаний, принцип работы. Схема механического, гидравлического, пневматического и комбинированного приводов сцепления. Регулировки. Коробка передач. Назначение и классификация коробок передач. Общее устройство трёхвальной механической ступенчатой коробки передач. Работа коробки передач. Назначение, устройство и работа</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>синхронизаторов инерционного типа. Механизм переключения передач. Устройство замков и фиксаторов. Карданная передача. Назначение карданной передачи. Основные элементы карданной передачи. Шарниры равных и неравных угловых скоростей. Работа карданной передачи. Ведущие мосты и главная передача. Назначение, устройство и работа ведущих мостов. Главная передача. Классификация главных передач. Дифференциал. Виды дифференциалов. Понятие о шестерённом и кулачковом дифференциалах полуоси, типы полуосей.</p>
3	Тема 3. Ходовая часть автомобиля	<p>Элементы ходовой части. Типы несущих систем, виды несущих кузовов. Конструкция переднего моста и балки ведущего моста. Типы подвесок автомобилей. Упругие направляющие, гасящие элементы подвесок. Шкворневые, бесшкворневые и балансирные подвески. Амортизаторы, их типы. Шины. Маркировка, особенности конструкции. Основные элементы ходовой части: несущая система, подвеска, мосты, колеса. Назначение, классификация, устройство и работа: несущей системы (рамы: лонжеронная, хребтовая; несущий кузов), мостов (управляемый, ведущий, комбинированный, поддерживающий; разъемный, неразъемный, разрезной), колес автомобиля. Назначение, классификация, устройство и работа подвески, ее основные элементы.</p>
4	Тема 4. Рулевое управление	<p>Основные элементы рулевого управления. Рулевой привод и трапеция. Соотношение в углах поворота управляемых колёс. Рулевой привод при зависимой и независимой подвесках.</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>Устройство рулевых механизмов. Назначение, типы, устройство и работа гидроусилителей, следящее действие. Назначение, классификация, устройство и работа рулевого управления. Рулевые механизмы и рулевой привод. Рулевые механизмы: назначение, классификация (червячные, винтовые, реечные, комбинированные). Конструкция, работа и регулировки рулевых механизмов различной конструкции. Кинематика поворота автомобиля. Рулевая трапеция. Стабилизация и углы установки управляемых колес: кастер, поперечный наклон шкворня, развал и схождение управляемых колес, положительное и отрицательное плечо обкатки. Гидроусилители рулевого управления. Назначение, основные элементы: насос, рулевые механизмы, гидрораспределитель, силовой гидроцилиндр, четыре компоновочные схемы гидроусилителей рулевого управления. Кинематическое и силовое следящее действие гидроусилителя.</p>
5	Тема 5. Тормозные системы автомобилей	<p>Назначение тормозных систем. Типы тормозных систем. Общая схема тормозной системы с гидравлическим и пневматическим приводом. Сравнительная характеристика пневматической и гидравлической тормозных систем. Тормозные системы современного автомобиля: рабочая, запасная, вспомогательная, стояночная. Назначение, классификация, устройство и работа тормозных механизмов. Барабанные тормозные механизмы. Активная и пассивная тормозные колодки. Приводные устройства: разжимной кулак, разжимной клин, двусторонний рабочий тормозной</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		цилиндр, установка двух односторонних. Регулировка элементов тормозных систем.
Раздел II. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин		
6	Тема 6. Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации	<p>Понятия и определения. Развитие науки об эксплуатационных свойствах автомобиля. Качество, технический уровень, свойства, эффективность автомобилей. Классификация эксплуатационных свойств. Официальная документация, регламентирующая методики получения оценочных показателей, характеристик и норм эксплуатационных свойств (ГОСТы, ОСТы и др.).</p> <p>Условия эксплуатации автотранспортных средств: дорожные, транспортные, природно-климатические.</p> <p>Приспособленность автомобиля. Задачи теории эксплуатационных свойств автомобиля.</p> <p>Моменты и силы, действующие на колесо. Коэффициент сопротивления качению колеса. Полная окружная и полная тяговая силы. Ведущий, свободный, нейтральный, ведомый и тормозной режимы качения. Качение колеса по деформируемой поверхности. Оценка потерь, связанных с качением колеса. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на коэффициент сопротивления качению. Износ шин. Причины ограничений сил, действующих на колёса автомобиля. Коэффициенты: буксования, скольжения, продольной силы, продольного сцепления. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления. Силы, действующие на автомобиль при</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>прямолинейном движении. Сила тяжести. Реакция дороги. Силы сопротивления движению автомобиля: сила сопротивления качению, сила сопротивления подъёму, сила сопротивления воздуха, сила инерции. Перераспределение нормальных реакций. Коэффициент учёта вращающихся масс. Коэффициент полезного действия. Полная тяговая сила. Силовой баланс, мощностной баланс. Классификация эксплуатационных свойств. Измерители и показатели эксплуатационных свойств автомобиля. Эксплуатационные свойства и конструкция автомобиля. Условия и эффективность эксплуатации автомобиля. Качество, технический уровень, свойства, эффективность автомобилей.</p>
7	Тема 7. Тягово-скоростные свойства автотранспортных средств	<p>Факторы, определяющие особенности организации технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) и диагностирования различных автомобилей. Испытания автомобилей после ремонта. Особенности ТО, ТР и диагностирования узлов и агрегатов автомобилей различных видов.</p>
8	Тема 8. Тормозные свойства автотранспортных средств	<p>Определения. Оценочные показатели и нормы для новых автомобилей и для находящихся в эксплуатации. Действующие стандарты. Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении. Тормозная диаграмма. Расчётный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении. Остановочный путь. Оптимальное распределение тормозных сил. Устройства по повышению тормозной эффективности. Торможение при</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		ограничении сил сцепления. Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные показатели эффективности и устойчивости торможения. Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные показатели эффективности и устойчивости торможения. Методика учёта влияния тормозных свойств на среднюю скорость движения автомобиля. Математическое моделирование на ЭВМ процесса торможения. Уравнение движения при торможении. Экстренное торможение. Тормозной путь. Остановочный путь. Служебное торможение. Распределение тормозных сил по колесам транспортных средств.
9	Тема 9. Топливная экономичность автотранспортных средств	Определения. Оценочные показатели и их содержание. Действующие стандарты. Особенности экспериментального определения показателей топливной экономичности. Расчётно-аналитический метод определения единичных и обобщённого показателя (средний расход топлива на маршруте) топливной экономичности. Особенности расчёта показателей топливной экономичности автомобилей с гидродинамическими передачами. Оценка влияния эксплуатационных и технических параметров автомобилей на расходы топлива. Направления снижения расходов топлива. Понятие об оптимальных методах вождения. Законодательные акты разных стран, направленные на улучшение топливной экономичности автомобильного транспорта. Взаимосвязь топливной экономичности автомобильного транспорта с охраной окружающей среды от загрязнения. Влияние конструктивных и

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>эксплуатационных факторов на токсичность отработавших газов. Законодательные мероприятия различных стран по борьбе с загрязнением окружающей среды отработавшими газами. Математическое моделирование расхода топлива на заданном маршруте. Пути повышения топливной экономичности. Прогноз и тенденции развития топливной экономичности. Измерители топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика транспортных средств. Нормы расхода топлива. Влияние различных факторов на топливную экономичность.</p>
10	Тема 10. Плавность хода	<p>Определения. Оценочные показатели, их содержание и нормирование. Действующие стандарты. Экспериментальный метод определения показателей плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Анализ упрощенной схемой колебательной системы двухосного автомобиля. Свободные колебания поддресоренной массы без учёта затухания и влияние неподдресоренных масс. Свободные колебания с учётом затухания. Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонансные скорости движения. Колебания при движении по дороге со случайным сочетанием выступов и впадин. Спектральная плотность дороги. Спектральная плотность ускорений. Методика учёта влияния показателей плавности хода на среднюю скорость движения и расход топлива при моделировании на ЭВМ движения автомобиля. Оценка влияния технических</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>параметров на плавность хода. Технические направления повышения плавности хода. Измерители плавности хода. Свободные и вынужденные колебания. Колебания и вибрации транспортных средств.</p>
11	<p>Тема 11. Проходимость</p>	<p>Определения. Профильная и опорная проходимость. Оценочные показатели и методы их определения. Оценка влияния технических параметров на проходимость. Технические направления повышения проходимости. Остановочный путь. Оптимальное распределение тормозных сил. Устройства по повышению. Тормозной эффективности. Торможение с ограничением сил сцепления. Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные показатели эффективности и устойчивости торможения. Методика учёта влияния тормозных свойств на среднюю скорость движения автомобиля. Математическое моделирование на ЭВМ процесса торможения и его влияния на среднюю скорость движения автомобиля. Измерители проходимости. Опорная и профильная проходимость транспортных средств. Влияние различных факторов на проходимость.</p>
12	<p>Тема 12. Управляемость автотранспортных средств</p>	<p>Оценочные показатели управляемости, их содержание и нормирование. Экспериментальные методы определения оценочных показателей. Действующие стандарты. Поворачиваемость автомобиля (избыточная, нейтральная, недостаточная). Расчётно-аналитический метод оценки поворачиваемости. Стабилизация управляемых колёс. Стабилизирующий момент шины от продольного наклона шкворня и от</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		<p>поперечного наклона шкворня. Плечо обкатки и его роль в стабилизации прямолинейного движения. Автоколебания управляемых колёс. Усилие на рулевом колесе. Оценка влияния компоновочной схемы и технических параметров автомобиля на управляемость. Влияние управляемости на среднюю скорость движения автомобиля. Поворот транспортных средств. Силы, действующие на транспортные средства на повороте. Увод колес и поворачиваемость транспортных средств. Критическая скорость транспортных средств по уводу.</p>
13	<p>Тема 13. Устойчивость автотранспортных средств</p>	<p>Содержание, нормирование единичных показателей устойчивости. Экспериментальное определение показателей устойчивости. Действующие стандарты. Расчётно-аналитический метод. Поперечная устойчивость при движении на вираже. Критические скорости и углы. Коэффициент поперечной устойчивости. Курсовая устойчивость. Критическая скорость по курсовой устойчивости. Аэродинамическая устойчивость. Влияние устойчивости на среднюю скорость движения. Технические направления повышения устойчивости. Показатели поперечной устойчивости. Критическая скорость по боковому скольжению, опрокидыванию. Критический угол поперечного уклона дороги по боковому скольжению, опрокидыванию. Поперечная устойчивость на вираже. Занос транспортных средств. Продольная устойчивость.</p>
14	<p>Тема 14. Маневренность</p>	<p>Содержание оценочных показателей на их нормирование. Особенности</p>

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		кинематики и динамики движения автомобиля при маневрировании. Допущение о невозможности не учёта увода. Аналитический метод расчёта траектории движения. Графический метод построения траектории. Особенности экспериментального и расчётного определения показателей маневренности. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность. Технические направления повышения маневренности.
Раздел III. Теория рабочих процессов и расчет агрегатов и систем автомобиля		
15	Тема 15. Нагрузочные и расчетные режимы	Виды нагрузок, действующих на детали автомобиля. Получение нагрузочных режимов. Расчетные режимы трансмиссии, ходовой части, тормозной системы рулевого управления. Основные тенденции развития типажа автомобилей. Компонентные схемы автомобилей, их достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к конструкции автомобиля.
16	Тема 16. Сцепления	Требования, классификация, применяемость. Определение момента фрикционного дискового сцепления. Рабочий процесс фрикционного сцепления. Параметры оценки фрикционного сцепления. Приводы управления сцеплением, оценочные параметры. Анализ конструкций сцеплений. Характеристики нажимных пружин, ведомого диска. Основы расчета фрикционного сцепления. Материалы основных деталей. Особенности проектирования фрикционов, работающих в масле.
17	Тема 17. Коробки передач	Требования, классификация, применяемость. Условия максимальной тяги и максимальной экономичности

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		автомобиля по коробке передач. Анализ конструкций коробок передач. Бесшумность коробок передач. Рабочий процесс синхронизатора. Определение силы, необходимой для выравнивания угловых скоростей вала и включаемой шестерни. Блокировка синхронизатора. Параметры оценки износостойкости синхронизатора. Основы расчета коробок передач. Материалы основных деталей. Раздаточные коробки (РК). РК с заблокированным приводом, РК с межосевым дифференциалом.
18	Тема 18. Карданные передачи	Требования, классификация, применяемость. Кинематика асинхронного карданного шарнира. Динамика асинхронного карданного шарнира. Кинематика карданной передачи с двумя асинхронными шарнирами. Влияние параметров рабочего процесса карданной передачи на ее КПД и надежность. Нагрузки, действующие на карданный вал. Определение критического числа оборотов карданного вала. Кинематика синхронного карданного шарнира. Основы расчета карданных передач. Материалы основных деталей.
19	Тема 19. Главные передачи	Требования, классификация, применяемость. Одинарные и двойные главные передачи. Бесшумность главных передач. Определение сил в конической передаче с криволинейным зубом. Основы расчета главных передач. Анализ конструкций главных передач. Материалы, применяемые при изготовлении деталей главных передач.
20	Тема 20. Дифференциалы	Требования, классификация, применяемость. Кинематика дифференциала. Динамика дифференциала. Оценочные показатели

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
		дифференциала. Влияние дифференциала на эксплуатационные свойства автомобиля. Межосевые дифференциалы. Основы расчета дифференциалов. Анализ конструкций дифференциалов. Материалы, применяемые при изготовлении деталей дифференциалов.
21	Тема 21. Балки мостов, поворотные, устройства	Требования к балкам мостов, классификация, применяемость. Силы, действующие на управляемый неведущий мост. Расчетные режимы. Силы, действующие на ведущий неуправляемый мост. Основы расчета деталей мостов. Материалы, применяемые при изготовлении деталей мостов.
22	Тема 22. Подвески	Требования, классификация, применяемость. Условие плавности хода автомобиля. Характеристики упругих элементов и подвески. Нагрузки, действующие на упругие элементы подвески. Основы расчета подвески. Приближенный расчет рессор. Анализ конструкций упругих, направляющих и гасящих элементов подвесок. Материалы деталей подвески.
23	Тема 23. Рулевое управление	Рулевые механизмы, оценочные параметры, анализ конструкций. Рулевые приводы, оценочные параметры. Кинематический расчет рулевого привода. Усилители рулевого управления, компоновка, оценочные параметры. Оценочные показатели рулевого управления. Нагрузки, действующие в рулевом управлении. Основы расчета рулевого управления. Требования, классификация, применяемость рулевых механизмов. Материалы основных деталей рулевого управления. Силовое передаточное число рулевого управления.
24	Тема 24. Тормозные	Рабочий процесс торможения.

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание тем
	системы	Кинематика колодочного барабанного тормоза с совмещенными опорами. Кинематика колодочного барабанного тормоза с разнесенными опорами. Дисковый колодочный тормоз. Параметры оценки тормозных механизмов. Тормозные приводы, оценочные параметры. Противоблокировочные системы. Расчет колодочных барабанных тормозов. Требования, классификация тормозных систем. Материалы основных деталей тормозных систем. Статистические характеристики, анализ конструкций тормозных механизмов.

Конспект (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) – представляет собой обзор информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если обучающийся излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Контроль проводится в виде проверки конспектов преподавателем.

Внутри каждой темы обучающимися выделяются базовые (ключевые) слова-понятия и слова-термины, которые станут основой будущего словаря терминов по дисциплине. Кроме ключевых (базисных, относящихся к данной

дисциплине, обязательных для включения по данному предмету), выделяются термины и понятия, не относящиеся к данной дисциплине, но фигурирующие в учебном процессе.

Составление словаря терминов и понятий - формирование «понятийного минимума» по дисциплине, который позволит будущему выпускнику осуществлять коммуникативную деятельность в более широком профессиональном поле.

Основная роль словаря терминов - системное овладение терминами. Работа с подобным словарем развивает навыки логического оперирования: умение находить общее и частное, разграничивать часть и целое. Словарь призван активизировать самостоятельную и исследовательскую работу обучающихся.

Контроль словаря терминов осуществляется в виде самостоятельных работ (не более 5-7 минут), а также в грамотном использовании терминов обучающимися при докладах по дисциплине.

3 Самостоятельная работа при подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине

3.1 Подготовка к коллоквиуму

Подготовка к коллоквиуму проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам и заданиям предстоящего коллоквиума. Коллоквиум проводится на заключительных аудиторных занятиях с целью закрепления изучаемого материала по темам соответствующего раздела дисциплины.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к коллоквиуму

Раздел I. Конструкция автомобиля

«Трансмиссия»

1. Каково назначение сцепления?
2. Какие ведущие и ведомые части имеет сцепление?
3. Как осуществляется передача крутящего момента от ведущих к ведомым дискам сцепления?
4. Как осуществляется включение и выключение сцепления?
5. Какого типа сцепление автомобилей ВАЗ-2170, ГАЗ-3110, ГАЗ-3307, ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320?
6. Поясните назначение трансмиссии.
7. Какие агрегаты входят в трансмиссию автомобилей с колесной формулой 4х2, 4х4, 6х4, 6х6?
8. Поясните принцип действия сцепления.
9. Какие требования предъявляются к сцеплению.
10. Поясните устройство и работу гасителя крутильных колебаний.

11. Поясните устройство и работу механических приводов сцеплений.
12. Поясните устройство и работу пневмогидравлического усилителя привода КамАЗ.
13. Поясните назначение и принцип действия коробки передач.
14. Поясните устройство и работу четырехступенчатых коробок передач автомобилей ГАЗ-31029, ГАЗ-3307.
15. Поясните устройство и работу пяти- и десятиступенчатых коробок передач автомобилей ЗИЛ-4331 и КамАЗ.
16. Как устроен и работает синхронизатор коробки передач автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, УАЗ, КамАЗ?
17. Как устроен механизм переключения передач автомобиля КамАЗ?
18. Поясните устройство и работу делителя передач автомобиля КамАЗ.
19. Поясните устройство и работу механизма переключения передач делителя.
20. Поясните устройство и работу раздаточной коробки автомобиля КамАЗ.
21. Поясните устройство и работу замков, фиксаторов и блокировочных устройств в коробках передач и раздаточных коробках.
22. Поясните принцип работы электронных систем переключения передач.
23. Для чего предназначены карданные передачи?
24. Приведите классификацию карданных передач и карданных шарниров.
25. Поясните устройство и принцип действия карданного шарнира.
26. Поясните устройство карданного вала.

27. Для какой цели в карданной передаче применяется шлицевое соединение? Как оно устроено и как работает?
28. Поясните устройство промежуточной опоры карданного вала. Чем вызвана ее установка?
29. Как соединяется карданный вал с карданным шарниром?
30. Как расположены и устроены карданные передачи на двухосных и трехосных автомобилях?
31. Какая ошибка может быть допущена при сборке шлицевого соединения карданной передачи?
32. Почему шарнир получил название неравных угловых скоростей?
33. Устройство и работа карданного шарнира равных угловых скоростей.
34. Назначение главной передачи. Классификация главных передач?
35. Поясните устройство и работу гипоидной главной передачи ВАЗ.
36. Поясните устройство и работу двойной главной передачи автомобилей КамАЗ-4310.
37. Поясните устройство и работу главной передачи ВАЗ.
38. Поясните назначение, устройство и работу шестеренчатого кулачкового дифференциала.
39. Поясните назначение, устройство и работа межосевых дифференциалов.
40. Как работает межколесный дифференциал при движении автомобиля по прямой и на поворотах? Его недостатки.
41. Какие типы полуосей устанавливаются на изучаемых автомобилях?
42. Как закрепляется ступица ведущего колеса на изучаемых автомобилях?

43. Поясните устройство и работу переднего моста автомобиля ВАЗ-2121.
44. Как устроены ведущие мосты автомобилей ВАЗ?
45. Объясните устройство и привод ведущих мостов автомобилей КамАЗ-4310.

Ходовая часть автомобиля

1. Что включает в себя ходовая часть автомобиля?
2. В чем состоит назначение рамы и несущего кузова автомобиля?
3. Какие существуют конструкции рам грузовых автомобилей и автобусов?
4. Какие существуют типы кузовов легковых автомобилей?
5. Что собой представляет и каково назначение передней и задней осей грузового автомобиля?
6. Какие требования предъявляются к подвескам автомобиля?
7. Какие типы подвесок существуют?
8. Что является основным элементом передней подвески переднеприводного легкового автомобиля?
9. Как устроен телескопический амортизатор?
10. Опишите принцип действия гидравлического телескопического амортизатора.
11. Опишите строение автомобильной шины.
12. Какие эксплуатационные требования предъявляются к шинам автомобиля?
13. Как устроено колесо и какие существуют типы колес автомобиля?
14. Для чего осуществляется балансировка автомобильного колеса?

15. Опишите порядок монтажа и демонтажа колеса с плоским ободом.

Рулевое управление

1. Для чего предназначено рулевое управление автомобиля?
2. Из каких основных частей состоит рулевое управление?
3. Что называют рулевым механизмом и рулевым приводом?
4. Назовите типы рулевых механизмов.
5. Какие типы рулевых механизмов применяются на изучаемых автомобилях?
6. Чем отличаются рулевые механизмы автомобилей ЗИЛ и МАЗ?
7. В чем особенность конструкции рулевых механизмов автомобилей КамАЗ?
8. Каков принцип работы рулевого управления с гидроусилителем?
9. Какого типа гидроусилители применяются на изучаемых автомобилях?
10. Чем отличается рулевой механизм с клапаном управления усилительным механизмом от рулевого механизма с распределителем автомобилей Урал?
11. Какие типы гидроусилителей применяются в рулевом управлении автомобилей МАЗ?
12. Как работает гидроцилиндр рулевого управления?
13. Поясните работу насоса гидроусилителя КамАЗ?
14. Чем отличается конструкция насоса гидроусилителя автомобилей МАЗ?
15. Как работает клапан расхода и давления?
16. Какие конструкции рулевого управления устанавливаются на автомобилях КрАЗ?

Тормозные системы автомобилей

1. Какими способами можно затормозить автомобиль?
2. Что такое «внеколесное аэродинамическое торможение»?
3. Перечислите тормозные системы, входящие в состав тормозного управления современных автомобилей в соответствии с требованиями безопасности дорожного движения.
4. Какие основные требования предъявляются к рабочей тормозной системе автомобиля?
5. Перечислите основные элементы рабочей тормозной системы автомобиля марки КамАЗ.
6. Какие источники энергии могут использоваться для торможения автомобиля?
7. Почему автомобили с пневматическим приводом тормозов при отсутствии сжатого воздуха в приводе автоматически затормаживаются?
8. Для каких целей предназначена запасная тормозная система автомобиля?
9. Опишите принципиальное устройство и работу запасной тормозной системы автомобилей марки КамАЗ?
10. Для каких целей предназначена вспомогательная тормозная система автомобиля?
11. Как устроена вспомогательная тормозная система автомобилей марки КамАЗ?
12. Дайте классификацию стояночных тормозных систем современных автомобилей. В чем принципиальная разница между колесной и трансмиссионной стояночными тормозными системами?
13. Перечислите основные требования, предъявляемые к стояночной тормозной системе.

14. Что такое тормозной привод и для чего он предназначен? Какие типы тормозных приводов применяются на автомобилях?
15. Приведите классификацию тормозных механизмов, применяемых на современных автомобилях.
16. Поясните принципиальное отличие, достоинства и недостатки колодных и дисковых тормозных механизмов.
17. На каких автомобилях применяется гидравлический привод тормозной системы?
18. Приведите примеры применения гидравлического привода тормозов в конкретных марках и моделях автомобилей отечественного или зарубежного производства.
19. Перечислите основные достоинства и недостатки гидравлического привода тормозов в сравнении с механическим и пневматическим приводом.
20. С какой целью тормозные системы автомобилей оборудуются устройствами, предотвращающими блокировку колес при торможении (АБС)?
21. Поясните назначение, общее устройство и принцип работы регулятора тормозных сил.
22. Поясните область применения, особенности устройства, достоинства и недостатки электропневматического привода тормозов.
23. Назовите особенности устройства, достоинства и недостатки пневмогидравлического привода тормозов.
24. Поясните область применения пневматического тормозного привода. Назовите достоинства и недостатки пневматического тормозного привода по сравнению с гидравлическим приводом.

25. Опишите достоинства и недостатки механического привода автомобильных тормозов. Почему механический тормозной привод широко применяется в стояночных тормозных системах автомобилей?
26. В чем принципиальное отличие вакуумного усилителя тормозов от гидровакуумного усилителя?
27. Для чего в усилителях тормозов предусмотрен следящий механизм?
28. К каким последствиям приводит повреждение диафрагмы (мембраны) вакуумного или гидровакуумного усилителя тормозов автомобиля?
29. Каким образом можно оценить работоспособность вакуумного или гидровакуумного усилителя без снятия его с автомобиля?
30. Какими способами можно разблокировать тормозные механизмы колес задней тележки автомобиля КамАЗ при отсутствии сжатого воздуха в приводе стояночной тормозной системы?
31. Перечислите контрольно-измерительные приборы и сигнализаторы исправности тормозных механизмов и их приводов на примере автомобилей марки ВАЗ и КамАЗ. Какова величина рабочего давления в пневмоприводе тормозов автомобилей КамАЗ?

Раздел II. Эксплуатационные свойства автотранспортных средств

Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств.

Условия эксплуатации

1. Классифицируйте автомобильный подвижной состав по назначению?

2. Какие требования предъявляются к конструкции автомобиля?
3. Назовите классификационные признаки легковых, грузовых автомобилей и автобусов?
4. Что понимается под эксплуатационными свойствами автомобилей?
5. Какие виды эксплуатационных свойств вы знаете?
6. Что понимается под условиями эксплуатации автотранспортных средств?
7. Какова связь между эксплуатационными свойствами автомобилей и условиями эксплуатации?

Тягово-скоростные свойства автотранспортных средств

1. Перечислите основные оценочные параметры тягово-скоростных свойств?
2. Дайте определения радиусов эластичного автомобильного колеса?
3. Что называется коэффициентом сопротивления качения?
4. От каких параметров зависит величина силы сопротивления качению?
5. От каких параметров зависит величина силы сопротивления воздуха?
6. Каким образом выглядит уравнение движения автомобиля в случае равномерного движения последнего?
7. Что учитывает коэффициент учета вращающихся масс автомобиля?
8. Назовите один из способов решения уравнения движения автомобиля и в чем его сущность?
9. В чем заключается условие движения автомобиля без буксования?

10. Для каких целей составляется уравнение мощностного баланса?
11. Дайте определение степени использования мощности двигателя?
12. Что называется динамической характеристикой автомобиля?
13. Критическая скорость по условиям тяги, ее значение?
14. Каким способом определяется время и путь разгона автомобиля?
15. Какие существуют методы определения тягово-скоростных свойств автомобилей?

Тормозные свойства автотранспортных средств

1. Что называется торможением?
2. Дайте определение тормозным свойствам?
3. Перечислите оценочные параметры тормозных свойств?
4. Какие силы действуют на автомобиль в процессе торможения и их связь между собой?
5. Как определяются замедление при торможении, тормозной и остановочный пути?
6. В чем трудность достижения оптимального распределения тормозных сил между осями автомобиля?
7. Какие существуют методы определения тормозных свойств автомобиля?
8. Какие параметры определяют величину тормозного момента на колесе автомобиля?
9. Какую информацию получают при анализе тормозной диаграммы автомобиля?
10. Поясните способы определения максимального замедления, минимального пути торможения, полного остановочного пути, минимального времени торможения.

11. К чему приводит блокировка колес при торможении?
12. Как должны распределяться тормозные силы между осями?

Топливная экономичность автотранспортных средств

1. Дайте определение топливной экономичности автомобиля?
2. Какие оценочные параметры топливной экономичности применяются у нас в стране?
3. Какие конструктивные и эксплуатационные параметры автомобиля влияют на топливную экономичность?
4. Перечислить методы решения уравнения расхода топлива автомобилем?
5. Какова степень применимости топливно-экономической характеристики автомобиля?
6. Перечислить альтернативные виды топлив?
7. Какова связь между топливной экономичностью и экологической безопасностью?
8. Перечислите преимущества и недостатки автоматизированного управления автомобилем?
9. Перечислите характеристики гидропередаточ?
10. Чем характеризуется совместная работа двигателя с гидропередаточей?
11. По какой методике рассчитывается тяговая сила автомобиля с гидропередаточей?
12. Перечислите особенности расчета динамической характеристики и параметров приемистости автомобиля с гидропередаточей?
13. Какова специфика расчета расходов топлива автомобиля с гидропередаточей?

14. Из каких этапов проектирования состоит проектировочный расчет?
15. Назовите основную задачу тягового расчета?
16. Перечислите виды параметров при тяговом расчете автомобиля?
17. Раскройте методику подбора внешней скоростной характеристики двигателя?
18. Назовите условие расчета передаточного числа главной передачи автомобиля?
19. Какие условия допускаются при расчете передаточных чисел коробки передач?

Плавность хода

1. Дайте определение плавности хода автомобиля?
2. Какие существуют оценочные показатели плавности хода автомобиля?
3. Какие массы автомобиля относятся к подрессоренным, а какие к не подрессоренным?
4. Какие виды колебаний автомобиля существуют и способы их устранения?
5. Какие факторы влияют на плавность хода автомобиля?

Проходимость

1. Дайте определение проходимости автомобиля?
2. Что понимается под опорной и профильной проходимостью?
3. Назовите основные факторы ухудшения взаимодействия колеса с дорогой?
4. Охарактеризуйте параметры профильной проходимости?
5. Назовите оценочные показатели опорной проходимости и охарактеризуйте их?

6. Каким образом влияют на проходимость автомобиля конструктивные и эксплуатационные факторы?

Управляемость автотранспортных средств

1. Что понимается под управляемостью автомобиля?
2. Какие существуют оценочные показатели управляемости автомобиля?
3. Дайте объяснение понятию бокового увода колеса, и от каких факторов он зависит?
4. Чему равен радиус поворота автомобиля с эластичными колесами?
5. От каких параметров зависит сила, действующая на автомобиль при повороте?
6. Напишите формулу, описывающую криволинейное движение автомобиля?
7. Охарактеризуйте виды поворачиваемости автомобиля?
8. Какие факторы влияют на стабилизацию управляемых колес?
9. Какие существуют способы определения показателей управляемости автомобиля?

Устойчивость автотранспортных средств

1. Дайте определение устойчивости автомобиля?
2. Назовите оценочные показатели устойчивости автомобиля?
3. Какие силы действуют на автомобиль при его движении по кривой?
4. При каких условиях автомобиль теряет боковую устойчивость при движении его по дороге с поперечным уклоном?

5. Что называется коэффициентом поперечной устойчивости автомобиля?
6. Как изменяются параметры движения автомобиля в случае действия на него случайных сил?
7. От каких факторов зависит аэродинамическая устойчивость автомобиля?
8. Какие методы используются для определения показателей устойчивости автомобиля?

Раздел III. Теория рабочих процессов и расчет агрегатов и систем автомобиля

Нагрузочные и расчетные режимы

1. Назовите основные компоновочные схемы автомобилей, их достоинства и недостатки.
2. Какие виды требований, предъявляются к конструкции автомобиля?
3. Перечислите основные эксплуатационные и потребительские требования, предъявляемые к конструкции автомобилей.
4. Какие виды нагрузок действуют на детали и механизмы автомобиля в процессе эксплуатации?
5. Назовите существующие расчетные режимы и их суть.
6. По каким расчетным режимам может рассчитываться трансмиссия?
7. Какие расчетные режимы могут быть использованы для расчета ходовой части и систем управления автомобиля?

Сцепления

1. Каким основным требованиям должны отвечать сцепления?

2. Проведите классификацию сцеплений?
3. «Момент сцепления» фрикционного сцепления – что это?
4. Чем определяется момент сцепления?
5. Что такое износостойкость фрикционного сцепления?
6. Назовите параметры оценки износостойкости фрикционного сцепления, и от чего они зависят?
7. Перечислите параметры оценки приводов управления сцеплением и их рекомендуемые значения.
8. Дайте сравнительную оценку конструкций сцеплений с диафрагменной пружиной и периферийными цилиндрическими витыми пружинами.
9. Как определить момент нового фрикционного сцепления?
10. Как рассчитать размеры фрикционных накладок?

Коробки передач

1. В чем суть максимальной тяги автомобиля по коробке передач?
2. Как должно изменяться передаточное число коробки передач для обеспечения наилучшей топливной экономичности автомобиля?
3. Назовите составляющие рабочего процесса инерционного синхронизатора.
4. От каких параметров зависит сила, прилагаемая к муфте синхронизатора, при включении передачи?
5. Перечислите параметры оценки нагруженности синхронизатора, и от чего они зависят?
6. Назовите основные требования, предъявляемые к раздаточным коробкам.
7. Каковы особенности конструкции раздаточных коробок с заблокированным приводом и с межосевым дифференциалом?

8. Дайте сравнительную оценку данных коробок передач.
9. Как определяются нагрузки в коробках передач?
10. Каков порядок расчета коробок передач?
11. Из каких материалов изготавливаются основные детали коробок передач?
12. Каковы особенности конструкции и рабочего процесса гидродинамического трансформатора?
13. Какими параметрами оценивается конструкция гидродинамического трансформатора, и как они изменяются в зависимости от угловой скорости ведомого вала?
14. Что представляет собой характеристика гидродинамического трансформатора?
15. Перечислите основные параметры, которыми оценивается гидрообъемная трансмиссия?
16. Как изменяется сила тяги на ведущих колесах автомобиля с гидрообъемной трансмиссией в зависимости от скорости движения?
17. Какими параметрами оценивается электрическая трансмиссия и какие они имеют характеристики, в зависимости от скорости движения автомобиля?
18. Что представляет собой характеристика электрической трансмиссии?
19. Каковы основные типы конструкций, достоинства и недостатки механических бесступенчатых передач?

Карданные передачи

1. От каких параметров зависит угловая скорость ведомого вала асинхронного карданного шарнира?
2. Какие параметры влияют на величину крутящего момента на ведомом валу асинхронного карданного шарнира?

3. Как изменяются угловая скорость и крутящий момент на ведомом валу асинхронного карданного шарнира с увеличением или уменьшением угла между осями валов?
4. Чем оценивается степень неравномерности вращения ведомого вала асинхронного карданного шарнира и как она определяется?
5. Как влияет угол между осями валов на КПД и надежность карданных шарниров?
6. В чем состоит условие существования синхронного карданного шарнира?
7. Назовите нагрузки, действующие на карданный вал.
8. Как рассчитать силы, действующие на вилку, крестовину и игольчатый подшипник асинхронного карданного шарнира?

Главные передачи

1. В чем суть метода расчета сил в конической главной передаче с криволинейным зубом?
2. По каким параметрам рассчитываются валы шестерни главных передач?
3. Двойные центральные главные передачи, в чем особенности их конструкции?
4. Поясните достоинства и недостатки двойной разнесенной главной передачи.
5. Поясните особенности применения червячной главной передачи.
6. Дайте сравнительную характеристику конической главной передачи с криволинейным зубом и конической с прямым передачи зубом.
7. Поясните конструкцию и характеристики гипоидной передачи.

8. В чем отличие конической с криволинейным зубом и гипоидной главных передач?
9. Перечислите типы двойных главных передач?
10. Какие особенности встречаются в конструкции двойных центральных главных передач?
11. В чем заключаются достоинства и недостатки двойной разнесенной главной передачи?

Дифференциалы

1. Какие основные требования предъявляются к дифференциалам?
2. Чему будет равна угловая скорость забегающей полуоси симметричного конического межколесного дифференциала, если угловая скорость отстающей полуоси станет равной нулю (буксирование автомобиля)?
3. Чему будет равно отношение угловых скоростей полуосей симметричного конического дифференциала, если остановить его коробку?
4. От каких параметров зависят крутящие моменты на полуосевых шестернях дифференциала?
5. Какие факторы учитывает момент трения в дифференциале?
6. Чему будут равны крутящие моменты на полуосевых шестернях симметричного конического дифференциала, если момент трения в нем равен нулю?
7. Назовите оценочные параметры дифференциала.
8. Что такое коэффициент блокировки дифференциала и от каких факторов он зависит?
9. Как изменяется коэффициент полезного действия и коэффициент блокировки дифференциала с изменением момента трения в дифференциале?

10. Как изменяются тяговые свойства и проходимость при изменении коэффициента блокировки от нуля до единицы?
11. Как определяются силы, действующие на крестовину, корпус, шестерни и сателлиты?

Балки мостов, поворотные, устройства

1. Назовите нагрузочные режимы, используемые при расчете полуосей.
2. Какие нагрузки действуют на полностью разгруженную полуось?
3. Где располагается наиболее опасное сечение полуразгруженной полуоси?
4. Какими моментами может нагружаться полуразгруженная полуось?
5. Какие силовые факторы действуют на полуось, разгруженную на три четверти?
6. Как определяются результирующие нагрузки в опасном сечении полуразгруженной полуоси?
7. По каким параметрам рассчитываются полуоси?
8. Какие режимы применяют для расчета балок и элементов управляемого моста?
9. Какие нагрузочные режимы используются для расчета ведущих неуправляемых мостов?
10. Назовите силы, действующие на управляемый мост при экстренном торможении с сохранением прямолинейного движения.
11. Как определяются силы, действующие на шкворень управляемого моста?
12. Какие силы действуют на ведущий неуправляемый мост при прямолинейном движении?

13. Какие нагрузки действуют на балки мостов в различных режимах движения автомобиля?
14. Каков порядок расчета балки ведущего неуправляемого моста?

Подвески

1. С какими частотами колеблются поддресоренные и неподдресоренные массы автомобиля?
2. От каких параметров зависит собственная частота колебаний поддресоренных масс?
3. Какие факторы влияют на частоту колебаний неподдресоренных масс?
4. Как будет изменяться частота собственных колебаний поддресоренной массы автомобиля с металлическими упругими элементами в подвеске, если увеличивать или уменьшать массу груза в кузове?
5. Как определяются нагрузки на упругие элементы независимых рычажных подвесок?
6. Какие нагрузки учитываются при расчете рессор?
7. Перечислите требования, предъявляемые к колесам и шинам.
8. Какие эксплуатационные факторы оказывают решающее влияние срок службы шины?
9. По каким параметрам рассчитываются шины?
10. В чем суть метода подбора шин?
11. Какие материалы применяются для изготовления колес и шин?

Рулевое управление

1. Какими параметрами оцениваются рулевые механизмы?
2. Назовите оценочные параметры рулевого привода.

3. Какими показателями оцениваются усилители рулевого управления?
4. Какими параметрами оцениваются рулевые управления?
5. Какие параметры определяются при кинематическом расчете рулевого привода?
6. В чем суть метода расчета параметров рулевой трапеции?
7. Какие нагрузочные режимы используют для расчета рулевого управления?

Тормозные системы

1. Какие силы действуют в барабанном колодочном тормозном механизме при торможении?
2. В чем суть метода определения нормальных реакций барабана на колодки?
3. От каких параметров зависит тормозной момент барабанного колодочного тормозного механизма?
4. Назовите параметры оценки тормозных механизмов.
5. Что такое статистическая характеристика тормозного механизма?
6. Какими параметрами оцениваются тормозные приводы?
7. Дайте сравнительную оценку механического, гидравлического и пневматического приводов.
8. Какие нагрузочные режимы используются для расчета тормозной системы?
9. Каков порядок расчета барабанных колодочных тормозных механизмов?

Помимо основного материала, обучающийся должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Коллоквиум предполагает беседу преподавателя с обучающимися по соответствующей теме.

При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

3.2 Решение тестовых заданий

В тестовых заданиях любой формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду.

Примерные тестовые задания для самоподготовки

Раздел I. Конструкция автомобиля

1. Свободный ход педали сцепления – это ...

1. ход педали при включении сцепления
2. ход педали, соответствующий перемещению выжимной муфты от исходного положения до соприкосновения с отжимными рычагами
3. перемещение педали сцепления в результате неточностей изготовления и износа деталей механизма выключения
4. возможное перемещение штока педали относительно рычага педали

2. Вал, по которому крутящий момент поступает в коробку перемены передач, называется...

1. первичным
2. входным
3. повышающим

4. основным

3. Вал, с которого крутящий момент снимается карданной передачей, называется...

1. вторичным
2. понижающим
3. выходным
4. основным

4. Передаточное число коробки перемены передач – это отношение частот вращения ...

1. первичного и вторичного валов
2. вторичного и первичного валов
3. первичного и промежуточного валов
4. первичного вала и ведущих колес автомобиля

5. Число ступеней коробки перемены передач определяется...

1. общим количеством передач
2. количеством передач переднего хода
3. количеством валов
4. количеством подвижных шестерен

6. Замок в механизме переключения коробки перемены передач...

1. удерживает рычаг переключения передач в нейтральном положении
2. предотвращает случайное включение задней передачи при движении вперед
3. ограничивает максимальное перемещение штоков механизма переключения

4. предотвращает одновременное включение двух передач

7. Фиксатор в механизме переключения коробки перемены передач...

1. удерживает рычаг переключения передач в нейтральном положении
2. предотвращает случайное включение задней передачи при движении вперед
3. предотвращает поворот рычага переключения передач вокруг своей оси
4. предотвращает самопроизвольное включение и выключение передач

8. Синхронизатор коробки перемены передач предназначен для ...

1. безударного включения передач путем выравнивания угловых скоростей вторичного вала и шестерни включаемой передачи или угловых скоростей первичного и вторичного валов
2. безударного включения передач путем выравнивания угловых скоростей вторичного и промежуточного валов
3. предотвращения включения высших передач, если автомобиль не набрал достаточную скорость движения
4. безударного включения передач путем затормаживания первичного, промежуточного или вторичного валов

9. Смещение оси ведущей шестерни относительно оси ведомого колеса главной передачи называется...

1. гипоидным
2. технологическим
3. компенсационным

4. смещением исходного профиля

10. Рулевая трапеция в рулевых приводах колесных машин ...

1. снижает усилие на рулевом колесе автомобиля
2. повышает маневренность автомобиля
3. способствует стабилизации колес в среднем положении
4. дает возможность управляемым колесам поворачиваться на разные углы

11. Рулевая трапеция в рулевых приводах колесных машин образуется...

1. балкой переднего моста, поперечной тягой (или тягами), рычагами поворотных цапф*
2. балкой переднего моста, продольной тягой, сошкой
3. поперечной тягой, продольной тягой, сошкой
4. продольной тягой, рычагами поворотных цапф, сошкой

12. Редуктор рулевого механизма...

1. преобразует вращение рулевого колеса в ограниченный поворот сошки и снижает усилие на рулевом колесе
2. ускоряет поворот управляемых колес
3. увеличивает угол поворота управляемых колес
4. ограничивает угол поворота управляемых колес

13. Гидравлический амортизатор в подвеске автомобиля...

1. вместе с рессорой воспринимает и гасит удары со стороны дороги
2. гасит колебания подрессоренных элементов автомобиля

3. ограничивает максимальный прогиб рессоры при сильных ударах
4. ограничивает боковой крен кузова при поворотах автомобиля

14. Лучше приспособливается к неровностям дороги подвеска...

1. независимая
2. зависимая
3. полужесткая
4. все типы подвесок хорошо приспособиваются к неровностям дороги

15. Радиальные и диагональные шины отличаются:

1. существенных отличий между радиальной и диагональной шинами нет
2. в диагональной шине нити корда в соседних слоях каркаса перекрещиваются, а в радиальной параллельны и соединяют борта шины по кратчайшему расстоянию
3. диагональная шина имеет более глубокий рисунок протектора, чем радиальная
4. диагональная шина имеет более высокую грузоподъемность и пробег по сравнению с радиальной

16. Одноконтурный и многоконтурный тормозные приводы отличаются:

1. одноконтурный привод управляет тормозными механизмами передних и задних колес. Многоконтурный привод имеет независимые или дублирующие приводы тормозных механизмов передних и задних колес

2. существенных различий между одно- и многоконтурным приводом нет
3. многоконтурный привод в отличие от одноконтурного имеет независимые приводы каждого тормозного механизма
4. одноконтурный привод используется для управления тормозами автомобиля, а многоконтурный – автомобиля и прицепа

17. Главное преимущество дисковых тормозных механизмов по сравнению с другими типами – это...

1. меньший нагрев поверхностей трения при частых торможениях
2. простота конструкции
3. компактность
4. отсутствие эксплуатационных регулировок

18. Завышенный свободный ход педали сцепления приводит к неисправности...

1. сцепление буксует
2. сцепление ведет
3. сцепление включается рывком
4. величина свободного хода на работоспособность сцепления существенного влияния не оказывает

19. Отсутствие свободного хода педали сцепления приводит к неисправности...

1. сцепление буксует
2. сцепление ведет
3. сцепление включается рывком
4. величина свободного хода на работоспособность сцепления существенного влияния не оказывает

20. Неравномерность вращения карданного вала с шарнирами неравных угловых скоростей устраняется...

1. точной балансировкой карданного вала
2. уменьшением веса карданного вала
3. уменьшением длины карданного вала
4. применением двух шарниров неравных угловых скоростей и их правильным взаимным расположением

21. Расположение вилки карданного вала с шарнирами неравных угловых скоростей должно быть...

1. в одной плоскости
2. в перпендикулярных плоскостях
3. под углом 45 град. друг к другу
4. могут располагаться произвольно

22. Затяжку конических подшипников ведущего вала главной передачи проверяют...

1. для вращения ведущего вала за отверстие во фланце карданной передачи при нормально затянутых конических подшипниках требуется усилие 15...25 Н (1,5...2,0 кг)
2. для вращения ведущего вала за отверстие во фланце карданной передачи при нормально затянутых конических подшипниках требуется усилие 150...250 Н (15...20 кг)
3. при нормально затянутых подшипниках не должен наблюдаться осевой люфт ведущего вала
4. при нормально затянутых подшипниках ведущий вал должен легко проворачиваться от руки

23. Правильность зацепления зубчатой пары главной передачи проверяется по...

1. пятну контакта на зубьях ведомой шестерни

2. моменту прокручивания ведущей шестерни
3. нагреву передачи под нагрузкой
4. шуму при работе пары

24. Управляемые колеса автомобиля устанавливаются с развалом и схождение, а шкворни поворотных цапф имеют продольный и поперечный наклоны с целью...

1. обеспечения курсовой устойчивости, легкости поворота и стабилизации управляемых колес
2. обеспечения наименьшего износа деталей рулевого управления
3. обеспечения наименьшего радиуса и минимального времени поворота автомобиля
4. компенсации неточностей изготовления и сборки деталей рулевого управления и переднего моста

25. Схождение управляемых колес измеряется в...

1. миллиметрах
2. градусах
3. радианах
4. метрах

26. Расшифровка обозначения шины 240-508 P/(8,25-20):

1. ширина профиля 240 мм или 8,25 дюймов, посадочный диаметр 508 мм или 20 дюймов, радиальная
2. высота профиля 240 мм или 8,25 дюймов, внешний диаметр 508 мм или 20 дюймов, реверсивный рисунок протектора
3. требуемая ширина обода 240 мм (8,25 дюймов), требуемый диаметр обода по монтажному ручью 508 мм (20 дюймов), арочная

4. ширина профиля 240 мм, посадочный диаметр 508 мм, нормальное внутреннее давление 8,25 кг/см², максимальная грузоподъемность 20 кН, изготовитель – Рязанский шинный завод

27. В случае отказа рабочей тормозной системы транспортное средство...

1. затормаживается дополнительной (стояночной) системой
2. затормозить невозможно
3. затормаживается двигателем
4. затормаживается тормозной системой прицепа

28. Основные признаки нарушения нормальной работы тормозной системы – это...

1. увеличение хода педали тормоза, увеличение или снижение усилия на педали тормоза
2. снижение эффективности торможения
3. занос автомобиля
4. все перечисленные выше признаки

Раздел II. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин

1. В полном виде характеризует условие возможности равномерного движения автомобиля в заданных дорожных условиях, где D – динамический фактор; Ψ – коэффициент суммарного сопротивления дороги, выражение:

1. $D > \Psi$
2. $D \geq \Psi$
3. $D < \Psi$

4. $D \leq \Psi$

2. Если колесо катится без скольжения и буксования, то поступательная скорость равна...

1. $v_k = 0$
2. $v_k < \omega_k \cdot r_k$
3. $v_k > \omega_k \cdot r_k$
4. $v_k = \omega_k \cdot r_k$

3. Режимом качения ведущего колеса является:

1. $R_x > 0, M_k > 0$
2. $R_x < 0, M_k = 0$
3. $R_x < 0, M_k < 0$
4. $R_x < 0, M_k > 0$

4. Необходимым условием поворота автомобиля (условием перехода автомобиля в криволинейное движение) является выражение вида...

1. $M_{\Pi} = M_c$
2. $M_{\Pi} < M_c$
3. $M_{\Pi} > M_c$
4. $M_{\Pi} : M_c = 1$

5. Наименьшее время срабатывания тормозов обеспечивает тормозной привод:

1. механический
2. пневматический
3. гидравлический
4. пневмогидравлический

6. Полный вес грузового автомобиля – это сумма...

1. собственного веса снаряженного автомобиля и веса груза по номинальной грузоподъемности
2. конструктивного (сухого) веса автомобиля, веса экипажа и веса груза по номинальной грузоподъемности
3. конструктивного (сухого) веса автомобиля, веса заправочных емкостей и веса груза по номинальной грузоподъемности
4. собственного веса автомобиля, веса дополнительного снаряжения и веса груза по номинальной грузоподъемности

7. Торможение автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся в регулировании ...

1. естественными силами сопротивления движению с целью снижения скорости автомобиля вплоть до полной остановки или удержания его в неподвижном состоянии
2. технически созданными (искусственными) силами сопротивления движению
3. естественными силами сопротивления движению
4. технически созданными (искусственными) силами сопротивления движению с целью снижения скорости автомобиля вплоть до полной остановки или удержания его в неподвижном состоянии

8. Топливная экономичность автомобиля – это эксплуатационное свойство автомобиля, заключающееся в ...

1. экономном расходовании топлива в процессе эксплуатации
2. экономном расходовании топлива на рабочих режимах
3. экономном расходовании топлива при работе двигателя при остановках и стоянках автомобиля

4. экономном расходовании топлива автомобилем при погрузочно-разгрузочных работах

9. Управляемость автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся ...

1. в сохранении курсовой устойчивости и обеспечении его поворачиваемости

2. в сохранении курсовой устойчивости

3. в обеспечении поворачиваемости

4. в сохранении курсовой устойчивости и обеспечении плавности хода

10. Угол развала передних управляемых колес автомобиля – это угол, образованный ...

1. вертикалью и осью, проходящих через середину ширины профиля шины переднего управляемого колеса

2. осью, проходящей через середину ширины профиля шины переднего управляемого колеса, и вертикальной осью

3. вертикалью и вертикальной осью шкворня поворотной цапфы

4. осью, проходящей через середину ширины профиля шины переднего управляемого колеса, и вертикальной осью шкворня поворотной цапфы

11. Угол схождения передних управляемых колес автомобиля – это угол, образованный ...

1. разницей расстояний между внутренними поверхностями шин передних управляемых колес, измеренных в задних и передних точках колес

2. разницей расстояний между дисками передних управляемых колес, измеренных в задних и передних точках колес
3. линиями пересечения горизонтальных осей, проходящих через середины ширины профиля шин правого и левого передних управляемых колес
4. линиями пересечения геометрических осей, проходящих через центры вращения передних управляемых колес.

12. Проходимость автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся ...

1. в способности передвигаться в условиях бездорожья
2. в способности передвигаться в условиях дорог с твердым покрытием
3. в способности передвигаться в условиях пересеченной местности со сложным рельефом
4. в способности передвигаться по пересеченной местности со сложным рельефом в условиях искусственной (по дорогам) и естественной (вне дорог) опорным поверхностям в различное время года

13. Устойчивость автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся...

1. в сохранении своего положения в пространстве и противостоянии действию возмущающих сил при движении
2. в способности работать без опрокидывания в продольной и поперечной плоскостях
3. в способности работать без опрокидывания и заноса
4. в способности работать без бокового скольжения

14. Плавность хода автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся ...

1. в его способности сглаживать колебания кузова автомобиля
2. в его способности двигаться по неровным дорогам без значительных колебаний кузова автомобиля
3. в его способности двигаться по неровным дорогам, не вызывая собственных колебаний подвески кузова автомобиля
4. в его способности поглощать вынужденные колебания кузова автомобиля

15 Полным перечнем признаков колебаний автомобиля является:

1. подпрыгивание, рыскание, пошатывание, галопирование, покачивание, подергивание
2. подпрыгивание, рыскание, галопирование, покачивание
3. пошатывание, покачивание, подергивание, рыскание
4. подпрыгивание, рыскание, пошатывание, покачивание, подергивание

16. Из перечисленных показателей наиболее полно характеризует такое эксплуатационное свойство автомобиля как плавность хода:

1. приведенная жесткость подвески
2. жесткость упругих элементов подвески
3. жесткость пневматических шин
4. масса подрессоренных частей

17. Из перечисленных радиусов колеса с пневматической шиной является условным (радиусом качения колеса):

1. свободный
2. статический

3. динамический
4. кинематический

18. Крен кузова автомобиля оценивается комплексным показателем...

1. величиной поперечной составляющей силы инерции при повороте
2. плечом крена
3. коэффициентом учета скручивания упругих элементов подвески
4. углом крена кузова

19. Коэффициент суммарного сопротивления дороги учитывает сопротивления...

1. сопротивление качению
2. сопротивление подъему (уклону)
3. сопротивление качению и подъему (уклону)
4. сопротивление качению, подъему (уклону) и воздуха

20. Баланс сил автопоезда – это соотношение ...

1. тяговой силы и суммарных сил сопротивления движению
2. тяговой силы и сил дорожного сопротивления
3. тяговой силы и сил, создаваемых прицепом и инерцией автомобиля
4. тяговой силы и сил, создаваемых аэродинамическим сопротивлением воздуха, инерцией автомобиля и прицепом

21. Максимальное значение динамического фактора легкового автомобиля с колесной формулой 4×2 составляет...

1. 0,26...0,36

2. 0,30...0,40

3. 0,41...0,56

4. 0,57...0,80

22. Коэффициент учета вращающихся масс автомобиля характеризует...

1. величину увеличения (уменьшения) поступательной силы инерции при разгоне (замедлении) автомобиля от действия всех вращающихся масс

2. величину увеличения (уменьшения) поступательной силы инерции при разгоне (замедлении) автомобиля от действия вращающихся масс двигателя

3. величину увеличения (уменьшения) поступательной силы инерции при разгоне (замедлении) автомобиля от действия вращающихся масс колес

4. величину увеличения (уменьшения) поступательной силы инерции при разгоне (замедлении) автомобиля от действия вращающихся масс колес и агрегатов трансмиссии

23. Остановочный путь автомобиля (общий путь при торможении) рассчитывается по формуле...

1. $S_o = S_z + S_H + S_y + S_p$

2. $S_o = S_z + S_H + S_y + S_p + S_{pв}$

3. $S_o = S_z + S_H + S_y + S_{pв}$

4. $S_o = S_z + S_H + S_p + S_{pв}$

24. Выбор передаточного числа коробки автомобиля на первой передаче зависит от...

1. преодоления максимального дорожного сопротивления

2. отсутствия буксования ведущих колес при передаче максимального крутящего момента от двигателя к колесам

3. возможности движения с минимальной скоростью в стесненных условиях
4. от всех условий, перечисленных в п. 1, 2, 3

25. Расчет эксплуатационной мощности автомобильного двигателя производят с учетом движения...

1. полностью груженого автомобиля
2. с установившейся максимальной скоростью в заданных дорожных условиях
3. полностью груженого автомобиля с установившейся максимальной скоростью
4. полностью груженого автомобиля с максимальной скоростью в заданных дорожных условиях

26. Метацентр автомобиля – это ...

1. центр масс всего автомобиля
2. центр парусности
3. точка прицепа
4. центр подрессоренных масс

27. Ведущий (тяговый) момент автомобиля – это крутящий момент, подводимый к ...

1. ведущим колесам автомобиля от заднего моста
2. ведущим колесам автомобиля от коленчатого вала двигателя через агрегаты трансмиссии
3. ведущим полуосям автомобиля от коленчатого вала двигателя через агрегаты трансмиссии
4. ведущим полуосям автомобиля от заднего моста

28. Баланс мощности (энергетический баланс) автомобиля – это соотношение...

1. тяговой (полезной) мощности и мощностей, затрачиваемых на преодоление сопротивлений движению
2. эксплуатационной мощности автомобильного двигателя и мощностей, затрачиваемых на преодоление сопротивлений движению
3. тяговой (полезной) мощности и мощностей, затрачиваемых на преодоление дорожных сопротивлений
4. эксплуатационной мощности автомобильного двигателя и мощностей, затрачиваемых на преодоление дорожных сопротивлений

29. Динамическая характеристика автомобиля – это графическое изображение ...

1. динамического фактора в функции от установившейся скорости порожнего автомобиля на каждой передаче
2. динамического фактора в функции от установившейся скорости полностью груженого автомобиля на каждой передаче
3. динамического фактора в функции от неравномерной скорости порожнего автомобиля на каждой передаче
4. динамического фактора в функции от неравномерной скорости полностью груженого автомобиля на каждой передаче

30. График ускорения автомобиля – это графическая зависимость ...

1. ускорения автомобиля от неравномерной скорости на каждой передаче
2. ускорения автомобиля от установившейся скорости на прямой передаче

3. ускорения автомобиля от установившейся скорости на каждой передаче
4. ускорения автомобиля от неравномерной скорости на прямой передаче

31. Свободные условия движения автомобиля – это безостановочное движение автомобиля ...

1. с предельно разрешенной для городов скоростью 40 км/ч при отсутствии остановок и помех со стороны других автомобилей
2. с предельно разрешенной для городов скоростью 60 км/ч при отсутствии остановок и помех со стороны других автомобилей
3. с предельно разрешенной для городов скоростью 50 км/ч при отсутствии остановок и помех со стороны других автомобилей
4. с предельно разрешенной для городов скоростью 70 км/ч при отсутствии остановок и помех со стороны других автомобилей

32. Экологическая безопасность автомобиля – это эксплуатационное свойство, заключающееся в ...

1. его способности выполнять заданные функции без нанесения ущерба окружающей среде
2. его способности выполнять заданные функции без нанесения ущерба человеку
3. его способности выполнять заданные функции без нанесения ущерба окружающей среде, человеку, животному и растительному миру
4. его способности выполнять заданные функции без нанесения ущерба животному и растительному миру

Раздел III. Теория рабочих процессов и расчет агрегатов и систем автомобиля

1. Работа буксования при включении сцепления определяется...

1. массой груза, давлением в шинах, радиусом качения колес, числом нажимных пружин
2. усилием, прилагаемым к педали, ходом педали, передаточным числом привода, КПД привода
3. моментом инерции автомобиля, моментом сопротивления движению, временем включения сцепления, оборотами двигателя
4. КПД сцепления, усилием нажимных пружин, ходом нажимного диска, размерами педали

2. Факторы, которые влияют на нагрев деталей фрикционного сцепления при его включении:

1. масса, работа буксования, теплоемкость материала
2. температура двигателя, масса сцепления, габариты
3. усилие нажимных пружин, коэффициент трения, КПД привода
4. усилие на педали, размеры педали, ход нажимного диска
5. диаметр дисков, передаточное число привода, КПД сцепления

3. Усилие, прилагаемое к педали при выключении сцепления (без усилителя) зависит от:

1. усилия возвратных пружин, размеров педали, толщины накладок
2. рабочего хода педали, зазора между накладками и ведущими частями, хода нажимного диска

3. хода педали, зазора между подшипником и рычажками, диаметра дисков
4. КПД привода, усилия нажимных пружин, передаточного числа привода

4. Параметрами, определяющими передаточное число гидрообъемной трансмиссии, являются:

1. производительность насоса, давление, создаваемое насосом, КПД внутренних потерь
2. расход рабочей жидкости, количество насосов, число оборотов гидромотора
3. число оборотов насоса, давление в магистрали, плотность рабочей жидкости
4. объемный КПД, удельные теоретические объемы гидромашин, число гидромоторов

5. Работа трения в синхронизаторе трехвальной коробки передач при включении передачи зависит от:

1. угловой скорости ведущего вала, момента инерции включаемой шестерни и кинематически связанных с ней деталей, коэффициента трения
2. угловой скорости включаемой шестерни, угловой скорости ведомого вала, момента инерции включаемой шестерни и кинематически связанных с ней деталей
3. массы синхронизатора, количества зубьев включаемой шестерни, угловой скорости коленвала
4. КПД коробки передач, угла наклона зубьев включаемой шестерни, ширины шестерни

6. Синхронность вращения ведущего и ведомого валов карданной передачи с двумя асинхронными шарнирами определяют:

1. угловая скорость ведущего вала, угол между осями ведущего и промежуточного валов, угол поворота промежуточного вала
2. угловая скорость промежуточного вала, угол между осями промежуточного и ведомого валов, рабочий радиус крестовины
3. угол поворота ведущего вала, угол между осями ведущего и промежуточного валов, угол между осями промежуточного и ведомого вала
4. ширина вилки, угол поворота ведущего вала, время

7 Крутящий момент на ведомом валу асинхронного шарнира определяют:

1. момент на ведущем валу, угол между осями валов, диаметр ведущего вала
2. время, угол поворота ведомого вала, угол поворота ведущего вала
3. рабочий радиус крестовины, угловая скорость ведущего вала, диаметр ведомого вала
4. момент на ведущем валу, угол между осями валов, угол поворота ведущего вала

8. Факторы, влияющие на угловую скорость ведомого вала асинхронного карданного шарнира...

1. время, угол поворота ведомого вала, угол поворота ведущего вала
2. угловая скорость ведущего вала, угол между осями валов, угол поворота ведущего вала

3. ширина вилки, угловая скорость ведущего вала, диаметр ведущего вала
4. рабочий радиус крестовины, диаметр ведомого вала, угол между осями валов

9. Коэффициент блокировки дифференциала определяется:

1. числом зубьев забегающей полуосевой шестерни, числом зубьев отстающей полуосевой шестерни
2. числом зубьев зубчатого венца коробки дифференциала, КПД дифференциала
3. крутящим моментом на забегающей полуосевой шестерне, крутящим моментом на отстающей полуосевой шестерне
4. угловой скоростью забегающей полуосевой шестерни, угловой скоростью отстающей полуосевой шестерни
5. крутящим моментом на забегающей полуосевой шестерне, передаточным числом дифференциала
6. крутящим моментом на отстающей полуосевой шестерне, крутящим моментом на коробке дифференциала

10. Факторы, влияющие на тормозной момент колодочного барабанного тормозного механизма:

1. нормальные реакции барабана на колодки, коэффициент трения, давление в тормозном приводе
2. силы разжимающие колодки, передаточное число привода, диаметр рабочего цилиндра
3. диаметр главного цилиндра, радиус тормозного барабана, усилие прилагаемое к педали
4. силы разжимающие колодки, длина тормозной накладки, ширина тормозной накладки

5. коэффициент трения, силы разжимающие колодки, радиус тормозного барабана

3.3 Подготовка к зачету, экзамену и зачету с оценкой

Формами контроля знаний по окончании изучения дисциплины является зачет, экзамен и зачет с оценкой.

Ограниченность времени (3-4 дня) для непосредственной подготовки к зачету, экзамену и зачету с оценкой по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин» требует от обучающегося спокойно, без нервной суеты и спешки, еще раз внимательно продумать изученный в течение семестра материал, тщательно отработать вопросы, недостаточно изученные или плохо понятые, чтобы по возможности устранить все пробелы в своих знаниях.

Специфика периода подготовки к экзамену заключается в том, что обучающийся уже ничего не изучает (для этого просто нет времени): он лишь вспоминает и систематизирует изученное. Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы.

Подготовка должна заключаться не в простом прочтении лекций или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос билета. Подготовку по каждому вопросу следует начать с ознакомительного (просмотрового) чтения соответствующей главы или параграфа своего конспекта, пособия, учебника. По справочной литературе или источникам в Интернет следует уточнить определения терминов и выписать их на отдельный лист. Далее необходимо переходить к тщательной проработке

содержания: карандашом подчеркнуть отдельные мысли и фрагменты, различными знаками выделить самое главное.

Если какой-либо вопрос освещен в пособии недостаточно или запутано, то следует обратиться к другим источникам информации. После глубокого знакомства с темой лучше всего набросать простой план-конспект будущего ответа. Конспект может представлять собой как полный письменный аналог устного ответа, так и предельно сжатый тезисный план (с указанием основных терминов, фактов, причинно-следственных связей, формулировками выводов и обобщений и т.п.). Для каждого ответа на вопрос билет лучше завести отдельный лист бумаги с большими полями (на них помещаются замечания, коррективы, дополнения, материал для ответа на дополнительные вопросы экзаменаторов, не вошедший в основной текст). По такому конспекту можно быстро восстановить содержание ответа накануне экзамена. К тому же письменное оформление конспекта ответа оттачивает логику его построения, отдельные формулировки, приучает к четкости мысли, высвечивает пробелы в знаниях.

Сложные вопросы, недостаточно уясненные в процессе подготовки к экзамену, необходимо записать и получить на них разъяснения у преподавателя во время предэкзаменационных консультаций.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

1. Дайте определение понятию «Автомобиль». Классификация автомобилей по назначению.
2. Классификация легковых автомобилей по литражу двигателя и типу кузова.

3. Классификация грузовых автомобилей по полной массе, нагрузке на ось, проходимости и приспособленности к климатическим условиям.

4. Классификация грузовых автомобилей с бортовой платформой по грузоподъемности.

5. Какие грузовые автомобили относятся к специализированным и для перевозки каких грузов они предназначены?

6. Какие грузовые автомобили относятся к автомобилям общего назначения и для перевозки каких грузов они предназначены?

7. Какие автомобили относятся к специальным и для выполнения каких функций они предназначены?

8. Классификация автобусов по габаритной длине и назначению.

9. Индексация автомобилей.

10. Перечислите основные элементы автомобиля. Составные части шасси автомобиля.

11. Назначение двигателя, трансмиссии, ходовой части, рулевого управления, тормозной системы, вспомогательного и рабочего оборудования автомобиля.

12. Классификация ДВС по назначению, способу осуществления рабочего цикла, способу смесеобразования, способу воспламенения рабочей смеси, виду применяемого топлива, числу цилиндров и их расположению, способу наполнения цилиндров свежим зарядом, способу охлаждения.

13. Назначение кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем питания, охлаждения, смазки, пуска и зажигания двигателя.

14. Определение понятий «верхняя мертвая точка», «нижняя мертвая точка», «ход поршня», «камера сгорания»,

«рабочий объем», «полный объем», «литраж», «степень сжатия», «рабочая смесь», «горючая смесь», «рабочий цикл», «такт», «порядок работы цилиндров».

15. Рабочие циклы четырехтактного двигателя с искровым зажиганием, двухтактного двигателя с искровым зажиганием (с кривошипно-камерной продувкой), четырехтактного дизеля.

16. Порядок работы цилиндров рядного четырехцилиндрового четырехтактного двигателя и V-образного восьмицилиндрового четырехтактного двигателя (изобразите в виде таблицы).

17. Назначение элементов трансмиссии автомобилей.

18. Принцип работы однодисковой постоянно-замкнутой муфты сцепления.

19. Какие детали и узлы относятся к ведущим частям сцепления, особенности их конструкции?

20. Какие детали и узлы относятся к ведомым частям сцепления, особенности их конструкции?

21. Какие детали и узлы относятся к механизму выключения сцепления, особенности их конструкции?

22. Какие типы приводов сцеплений применяются на автомобилях? Их преимущества и недостатки.

23. Какие основные узлы входят в конструкцию ведущего моста? С какой целью применяются гипоидные главные передачи ведущих мостов?

24. Каково назначение межколесного дифференциала ведущего моста?

25. Почему наличие межколесного дифференциала отрицательно сказывается в плохих дорожных условиях?

26. Конструктивные особенности кулачкового самоблокирующегося дифференциала повышенного трения?

Каковы основные преимущества и недостатки такого дифференциала?

27. Конструктивные особенности самоблокирующегося дифференциала с механизмом свободного хода? Каковы основные преимущества и недостатки такого дифференциала?

28. Из каких основных частей состоит ходовая часть автомобиля?

29. Преимущества и недостатки зависимой и независимой подвесок.

30. Из каких основных частей состоит рулевое управление автомобиля?

31. С какой целью управляемые колеса автомобиля установлены с развалом в вертикальной плоскости и схождение в горизонтальной, а шкворни поворотных цапф (в бесшкворневых подвесках поворотные стойки) имеют продольный и поперечный наклоны?

32. Какие типы тормозных механизмов получили распространение в тормозных системах автомобилей и тракторов? Их преимущества и недостатки.

33. Какие типы тормозных приводов получили распространение в тормозных системах автомобилей? Их преимущества и недостатки.

34. Из каких основных узлов состоит гидравлический тормозной привод автомобилей ГАЗ-3307, ВАЗ-2190 и каково их назначение?

35. Из каких основных узлов состоит электропневматический привод тормозов прицепа? Преимущества и недостатки такого привода.

36. Схема и принцип работы системы отопления и вентиляции кабины (салона) автомобиля.

37. Компоновочные схемы автопоездов. Пути повышения грузоподъемности магистральных автопоездов. Особенности конструкции автомобилей-тягачей автопоездов.

38. Назначение и устройство крюкового и шкворневого тягово-сцепных устройств и седельно-сцепного устройства автомобилей-тягачей.

39. Назначение и устройство опорного приспособления полуприцепа и сцепного приспособления прицепа.

40. Назначение и устройство бесшкворневого поворотного круга поворотной тележки автомобильного прицепа.

41. Устройство и принцип работы укороченного сцепного приспособления автомобильного прицепа.

42. Назначение и устройство поворотных приспособлений автомобильного прицепа с управляемыми колесами, разрезной и неразрезной рулевой трапецией.

43. Схема и принцип работы гидроэлектрической системы управления положением прицепного звена автопоезда (на примере автобуса ЛиАЗ-6212 или других автопоездов, оснащенных подобной системой).

44. Схема и принцип работы лебедки автомобиля.

45. Специализированный подвижной состав автомобильного парка

46. Основные неисправности муфт сцепления и их причины.

47. Эксплуатационная регулировка привода муфты сцепления.

48. Сборочная регулировка привода муфты сцепления.

49. Основные неисправности ведущих мостов.

50. Проверка и регулировка натяга подшипников главной передачи ведущего моста.

51. Проверка и регулировка бокового зазора в зацеплении главной передачи ведущего моста.
52. Проверка и регулировка зацепления главной передачи по «пятну контакта».
53. Основные неисправности рулевого управления.
54. Регулировка зацепления рулевого механизма.
55. Проверка и регулировка продольного угла наклона шкворня.
56. Проверка и регулировка поперечного угла наклона шкворня.
57. Проверка и регулировка развала колес.
58. Проверка и регулировка схождения колес.
59. Основные неисправности тормозной системы.
60. Частичная регулировка барабанного тормозного механизма.
61. Полная регулировка барабанного тормозного механизма.
62. Прокачка тормозного гидропривода.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Измерители (показатели) топливной экономичности и формулы для расчета путевого, транспортного и контрольного расхода топлива.
2. Топливный баланс автомобиля обусловленный расходом топлива на преодоление различных сопротивлений движению (понятие, уравнение топливного баланса и его анализ).
3. Топливный баланс автомобиля обусловленный расходом топлива на различных режимах движения (понятие, уравнение топливного баланса и его анализ).

4. Экономическая (топливная) характеристика автомобиля. Последовательность построения и ее анализ. Способы снижения путевого расхода топлива.

5. Эксплуатационные свойства автомобилей и их оценочные показатели (характеристика и перечень).

6. Силы, действующие на автомобиль в общем случае движения.

7. Мощностной (энергетический) баланс автомобиля и его аналитическое выражение в общем виде (уравнение мощностного баланса).

8. Центр масс автомобиля. Экспериментальное определение координат центра масс с помощью подвесного динамометра.

9. Дорожные испытания автомобиля. Требования к испытаниям. Экспериментальная оценка динамических и экономических свойств автомобиля.

10. Измерительная аппаратура и приборное обеспечение, применяемое при дорожных испытаниях автомобиля.

11. Экологическая безопасность автомобиля. Показатели экологической безопасности и источники выделения вредных веществ и шума.

12. Режимы работы колеса. Виды качения колеса.

13. Колесо с пневматической шиной. Виды деформаций, которым подвергается шина. Виды радиусов у колеса с пневматической шиной.

14. Свободный и статический радиусы колеса с пневматической шиной.

15. Формулы для их расчета по результатам эксперимента и по известным размерам шин.

16. Кинематический и динамический радиусы колеса с пневматической шиной. Формулы для их расчета по результатам эксперимента и по известным размерам шин.

17. Работа ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению колеса.

18. Работа ведущего колеса. Ведущий момент. Коэффициент сцепления ведущего колеса с дорогой.

19. Тяговый баланс автомобиля и его аналитическое выражение в общем виде (уравнение тягового баланса).

20. Характеристика составляющих уравнения тягового баланса автомобиля: сила сопротивления качению, сила сопротивления подъему (уклону) и сила суммарного дорожного сопротивления. Коэффициент суммарного дорожного сопротивления.

21. Характеристика составляющих уравнения тягового баланса автомобиля: суммарная сила инерции и сила сопротивления воздуха. Коэффициент учета вращающихся масс и коэффициент обтекаемости автомобиля.

22. Фактор обтекаемости автомобиля. Площадь лобового сопротивления. Коэффициент обтекаемости и его связь с коэффициентом лобового сопротивления. Влияние фактора обтекаемости автомобиля на его топливную экономичность.

23. Характеристика составляющих уравнения мощностного баланса автомобиля: мощность, расходуемая соответственно на качение и преодоление подъемов (уклонов); мощность, расходуемая на преодоление суммарного дорожного сопротивления.

24. Характеристика составляющих уравнения мощностного баланса автомобиля: мощность, расходуемая

соответственно на изменение скорости автомобиля и преодоление сил сопротивления воздуха.

25. График баланса мощности грузового автомобиля и его анализ.

26. График баланса мощности легкового автомобиля и его анализ.

27. Тяговый расчет автомобиля: цель, задачи и исходные данные. Определение эксплуатационного веса грузового и легкового автомобиля. Расчет и выбор требуемой (эксплуатационной) мощности автомобильного двигателя.

28. Расчет передаточного числа главной передачи автомобиля: условие движения автомобиля и формулы для расчета.

29. Расчет передаточного числа коробки передач на первой передаче: три условия движения автомобиля (повышенное дорожное сопротивление, отсутствие буксования, возможность маневрирования в стесненных условиях) и формулы для расчета.

30. Расчет передаточных чисел коробки на передачах выше первой. Графическая иллюстрация геометрического закона изменения передаточных чисел коробки передач.

31. Способы изменения передаточных чисел в механических (ступенчатых), гидромеханических и бесступенчатых трансмиссиях.

32. Теоретическая и действительная скорости автомобиля.

33. Динамический фактор автомобиля (понятие, формула для расчета, от каких факторов он зависит, какие эксплуатационные свойства он оценивает, пределы изменения максимального значения динамического фактора для различных типов автомобилей).

34. Динамическая характеристика полностью груженого автомобиля и ее анализ.

35. Универсальная динамическая характеристика автомобиля. Последовательность построения и ее анализ.

36. График ускорения грузового автомобиля и его анализ.

37. График ускорения легкового автомобиля и его анализ.

38. Продольная устойчивость автомобиля. Критерии (показатели) продольной устойчивости. Способы повышения продольной устойчивости.

39. Поперечная устойчивость автомобиля. Критерии (показатели) поперечной устойчивости. Способы повышения поперечной устойчивости.

40. Боковой увод автомобиля. Причины бокового увода шин и его влияние на поворачиваемость автомобиля. Схема действия сил на колесо при боковом уводе.

41. Боковой увод автомобиля. Автомобиль с нормальной, излишней и недостаточной поворачиваемостью. Критическая скорость по условиям бокового увода.

42. Способы торможения автомобиля. Схема сил, действующих на колесо при торможении. Уравнение тормозной динамики в общем виде.

43. Уравнение тормозной динамики автомобиля (в раскрытом виде) и его анализ.

44. Измерители (показатели) тормозной динамики (тормозной путь, замедление, время торможения) и формулы для их расчета.

45. Диаграмма торможения автомобиля и ее анализ. Способы повышения эффективности торможения. Нормативы измерителей тормозной динамики автомобилей.

46. Общие понятия о проходимости автомобиля. Условие возможности движения автомобиля. Оценочные показатели проходимости. Способы повышения проходимости автомобиля.

47. Плавность хода автомобиля. Основные понятия и определения (показатели плавности хода). Условие отсутствия галопирования автомобиля. Способы повышения плавности хода.

48. Плавность хода автомобиля. Поддрессоренные и неподдрессоренные массы. Вынужденные и собственные колебания.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Типаж автомобилей. Требования к конструкции автомобиля. Анализ компоновочных схем автомобиля.

2. Сцепления: требования, классификация, применяемость. Анализ и оценка конструкций фрикционных сцеплений.

3. Основные элементы фрикционного сцепления: нажимной диск, рычаг выключения сцепления, ведомый диск, фрикционные накладки, кожух сцепления.

4. Сцепления специальных типов: полуцентробежное, центробежное, гидравлическое, электромагнитное.

5. Привод сцепления: механический, гидравлический, пневматический, автоматический электровакуумный привод сцепления (ЭВПС).

6. Расчет нажимных пружин сцепления: цилиндрической, двойной цилиндрической, конической, диафрагменной.

7. Расчет фрикционного диска, пружины гасителя крутильных колебаний, рычагов выключения и ступицы ведомого диска.

8. Работа буксования сцепления. Нагрев деталей сцепления.

9. Коробки передач: требования, классификация, применяемость. Анализ и оценка конструкции коробок передач.

10. Ступенчатые коробки передач: двухвальные, трехвальные и многовальные коробки передач.

11. Способы включения передач: подвижные зубчатые колеса (каретки), кулачковые или зубчатые муфты, синхронизаторы. Конструктивные мероприятия, предотвращающие самовыключение передач.

12. Дополнительные и раздаточные коробки: требования, классификация, применяемость.

13. Гидрообъемные трансмиссии.

14. Гидродинамические передачи (гидротрансформаторы). Параметры оценки гидротрансформатора: передаточное отношение, коэффициент трансформации, КПД трансформатора, коэффициент прозрачности, нагрузочная характеристика.

15. Гидромеханические передачи с вальными коробками передач.

16. Гидромеханические передачи с планетарными коробками передач.

17. Электромеханические трансмиссии.

18. Нагрузки в коробке передач: силы, действующие в трехвальной коробке передач.

19. Расчет зубчатых колес и валов коробок передач. Материалы, применяемые для их изготовления.

20. Долговечность подшипников.
21. Карданные передачи: требования, классификация, применяемость.
22. Карданные передачи с шарнирами неравных угловых скоростей: кинематические и силовые связи.
23. Карданные передачи с шарнирами равных угловых скоростей.
24. Расчет карданного шарнира неравных угловых скоростей.
25. Расчет шарикового карданного шарнира.
26. Расчет карданных валов.
27. Главные передачи: требования, классификация, применяемость.
28. Анализ и оценка конструкций одинарных главных передач: червячной, цилиндрической, конической, гипоидной.
29. Анализ и оценка конструкций двойных главных передач:
 49. центральной главной, разнесенной главной, центральной двухступенчатой главной передачи.
30. Расчет конической главной передачи.
31. Расчет гипоидной главной передачи.
32. Прочность зубьев, подшипников, материалы главных передач.
33. Дифференциалы: требования, классификация, применяемость.
34. Анализ и оценка конструкций дифференциалов: симметричного конического, симметричного цилиндрического, самоблокирующегося.
35. Анализ и оценка конструкций дифференциалов межосевых, дифференциалов свободного хода (обгонных), дифференциалов повышенного трения.

36. Анализ и оценка конструкций дифференциалов шестеренного с постоянным моментом трения, шестеренного с моментом трения, пропорциональным передаваемому моменту.

37. Анализ и оценка конструкций дифференциалов червячного, кулачкового (сухарного), гидравлического.

38. Расчет дифференциала.

39. Рулевое управление: требования, классификация, применяемость.

40. Основные технические параметры рулевого управления: минимальный радиус поворота автомобиля, общий КПД рулевого управления, угловое передаточное число рулевого управления, силовое передаточное число рулевого управления, параметры рулевого колеса.

41. Рулевые механизмы, параметры их оценки: КПД рулевого механизма, снижение ударов и толчков на рулевое колесо, зазоры в рулевом механизме.

42. Конструкции рулевых механизмов: шестеренных, червячных, винтовых и кривошипных.

43. Рулевые приводы: рулевая трапеция, поперечная тяга, продольная тяга. Параметры оценки: упругая характеристика рулевого управления, КПД.

44. Рулевые усилители, их критерии оценки: силовая статическая характеристика, коэффициент эффективности, показатели чувствительности, показатель реактивного действия.

45. Оценка элементов гидрораспределителей: золотниковых, роторных, гидронасосов.

46. Расчет рулевого вала, рулевого механизма.

47. Расчет рулевой сошки, вала рулевой сошки, шарового кольца сошки.

48. Расчет продольной и поперечной тяги, поворотного рычага, боковых рычагов трапеции.

49. Тормозное управление: требования, классификация, применяемость. Тормозные механизмы. Тормозные приводы.

50. Дисковые тормозные механизмы.

51. Барабанные тормозные механизмы.

52. Элементы тормозных механизмов: тормозные барабаны, тормозные опорные диски, тормозные колодки, тормозные накладки.

53. Тормозной гидропривод.

54. Тормозной пневмопривод: компрессор, регулятор давления, ресиверы, приборы осушки воздуха, влагоочистители и предохранители от замерзания, тормозные краны.

55. Тормозной электропневмопривод.

56. Антиблокировочные системы (АБС).

57. Нагрузки в элементах тормозных систем. б удельная нагрузка на тормозные накладки, удельная работа трения, нагрев тормозного барабана (диска) за одно торможение.

58. Расчет тормозного гидропривода.

59. Расчет тормозного пневмопривода.

60. Подвески: требования, классификация, применяемость. Кинематические схемы подвесок.

61. Упругие элементы подвесок: листовые пружины, рессоры и торсионы, пневматические упругие элементы.

62. Амортизаторы.

63. Нагрузки на упругих элементов подвесок: зависимой и независимой.

64. Характеристики упругих элементов: листовой рессоры, пружин и торсионов.

65. Характеристики резиновых и пневматических упругих элементов.

66. Мосты: требования, классификация, применяемость. Анализ конструкций мостов: ведущих, управляемых, поддерживающих и комбинированных.

67. Нагрузки на мосты: определение сил и моментов. Расчет поворотной цапфы, шкворня.

68. Полуоси, расчетные режимы полуосей.

Заключение

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся помогают обучающимся структурировать полученные знания и интерпретировать необходимую информацию по дисциплине, применять различные подходы и способы решения поставленных задач.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся призваны оказать помощь развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Кроме того, формы самостоятельной работы, представленные в указаниях, направлены на развитие умения обрабатывать и анализировать информацию из различных источников.

Используя рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин», обучающиеся повышают свой интеллектуальный уровень знаний, закрепляют необходимые навыки профессиональной деятельности за счет систематизации информации, полученной при контактной работе дисциплины.

Список рекомендованных источников

1. Чмиль, В. П. Автотранспортные средства : учебное пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1148-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210593>

2. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебное пособие / составители Р.Р. Мингалимов [и др.]. — Самара: СамГАУ, 2018. — 29 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123580>

3. Мяло, О.В. Конструкция и эксплуатационные свойства машин: учебное пособие / О.В. Мяло, В.В. Мяло. — Омск: Омский ГАУ, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-89764-966-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176594>

4. Волков, В.С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения: учебное пособие / В.С. Волков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1818-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168780>

5. Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин: учебник / Р.Н. Сафиуллин, М.А. Керимов, Д.Х. Валеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113915>

6. Поливаев, О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212306>

7. Поршневу, Г.П. Проектирование автомобилей и тракторов. Конструирование и расчет трансмиссий колесных и гусеничных машин : учебное пособие / Г.П. Поршневу. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-7422-5648-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105483>

8. Периодические издания: Тракторы и сельскохозяйственные машины и орудия (с указателями). Реферативный журнал ВИНТИ, Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт, Техника и оборудование для села, Автомобильная промышленность

**Базы данных, информационно-справочные системы и
перечень ресурсов информационно-
телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный каталог библиотеки Пермского ГАТУ: базы данных, содержащие сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки Пермского ГАТУ: [сайт]. – Пермь, 2005-. – URL: <https://pgsha.ru/generalinfo/library/webirbis/>.
2. Электронная библиотека / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова: [сайт]. – Пермь, 2014-. – URL: <https://pgsha.ru/generalinfo/library/elib/>.
3. ConsultantPlus (КонсультантПлюс): компьютерная справочно-правовая система. – Москва, 1992-. – Режим доступа: для авторизированных пользователей.
4. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: [сайт]. – Москва, 2000-. – URL: <http://elibrary.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Polpred.com (Полпред.ком): электронно-библиотечная система: [сайт]: [доступ к электронным изданиям «Агропром в РФ и за рубежом»]. – Москва, 2007-. – URL: <https://polpred.com/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
6. Библиокомплектатор: электронно-библиотечная система: [сайт]: [коллекции «Информатика и вычислительная техника», «Геодезия. Землеустройство», «Технические науки»]. – Саратов, 2012-. – URL: <http://www.bibliocomplectator.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

7. Гребенникон: электронная библиотека: [сайт]. – Москва, 2011-. – URL: <http://grebennikon.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
8. Лань: электронно-библиотечная система: [сайт]: [коллекции «Ветеринария и сельское хозяйство», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело», «Инженерно-технические науки», «Информатика», «Технологии пищевых производств»]. – Санкт-Петербург, 2011-. – URL: <http://e.lanbook.com/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
9. Руконт: национальный цифровой ресурс: межотраслевая электронная библиотека: [сайт]: [коллекции «Электронная библиотека авторефератов диссертаций ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», «Сельское хозяйство. Лесное дело»]. – Москва, 2013-. – URL: <https://lib.rucont.ru/search>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
10. Юрайт: электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2013-. – URL: <https://urait.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
11. Сетевая электронная библиотека (СЭБ): [сайт]. – Санкт-Петербург, 2020-. – URL: <http://e.lanbook.com/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.