Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента образовательной политики
Дата подписания: 20.10.2023 12:28:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

/П. Итурралде/

« 28 » августа 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Конструирование многоцелевых колесных машин

Направление подготовки
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**
Профиль

**Перспективные транспортные средства**

Квалификация

**инженер**

Формы обучения
**очная**

**Разработчик(и):**

Доцент, к.т.н. /Ю.М. Фурлетов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор А.В. Келлер

## Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ....4
3. Структура и содержание дисциплины ....5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ....5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ....5
   - 3.3. Содержание дисциплины ....6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ....9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ....10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ....10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ....10
   - 4.2. Основная литература ....10
   - 4.3. Дополнительная литература ....11
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ....11
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ....12
   - 4.6.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ....12
5. Материально-техническое обеспечение ....12
6. Методические рекомендации ....12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ....12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ....13
7. Фонд оценочных средств ....14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ....14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ....14
   - 7.3. Оценочные средства ....15

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструирование многоцелевых колесных машин» следует отнести:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой инженера по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно- технологические средства»;

– формирование у студентов устойчивого комплекса знаний в области конструкции современных мехатронных систем, основанного на понимании определенных эксплуатационным назначением машины требований к конструкции в целом и её отдельным узлам, и агрегатам. Уровень знаний после изучения данной дисциплины должен быть достаточным для проведения обучающимся самостоятельного анализа современных, перспективных и вышедших из употребления конструкций автомобилей.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Конструирование многоцелевых колесных машин» следует отнести:

– изучение конструкции узлов и агрегатов шасси автомобилей, освоение методик выбора типов узлов и агрегатов в зависимости от назначения транспортного средства, методов оценки конструктивных свойств узлов и агрегатов, изучение принципов работы узлов и агрегатов.

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ПК-3. Способен провести конструкторские работы посозданию АТС. | ИПК-3.1. Обладает знаниями о порядке разработки технического задания, эскизного проекта и технического проектана АТС и их компоненты, систем управления инженерными данными,<br>ИПК-3.2. Умеет применять знания о порядке разработки технического задания,эскизного проекта и технического проектана АТС и их компоненты, систем управления;<br>ИПК-3.3. Владеет навыками проведения конструкторских работ по созданию АТС. |

Обучение по дисциплине «Конструирование многоцелевых колесных машин» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Конструирование многоцелевых колесных машин» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование технических систем.
- Цифровая грамотность.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы(108 часов).

**1. Виды учебной работы и трудоемкость**
(по формам обучения)

1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 9 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | 54 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | | 36 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | 18 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **54** | 54 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Экзамен | | |
| | **Итого** | **108** | |

## 2. Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/ темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ческие занятия | Лабораторные занятия | Практическая одготовка | |
| 1 | Введение | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 2 | Общие сведения об автомобилях | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 3 | Сцепления | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 4 | Коробки передач | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 5 | Бесступенчатые передачи | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 6 | Карданные передачи. Привод ведущих колёс | 10 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 7 | Главные передачи | 12 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 8 | Механизмы распределениямощности | 10 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 9 | Мосты | 16 | 2 | - | 1 | - | 3 |
| 10 | Раздаточные коробки | 14 | 3 | - | 2 | - | 5 |
| 11 | Подвески | 14 | 3 | - | 2 | - | 5 |
| 12 | Рулевые управления | 16 | 3 | - | 2 | - | 5 |
| 13 | Тормозные управления | 16 | 3 | - | 2 | - | 5 |
| 14 | Несущие системы автомобилей | 14 | 3 | - | 2 | - | 4 |
| 15 | Шины и колёса | 14 | 3 | - | 2 | - | 3 |
| **Итого** | | **108** | **36** | **-** | **18** | **-** | **54** |

## 3. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Введение

Место дисциплины в системе наук об автомобиле. Структура дисциплины. Формы обучения и контроля.

### Раздел 2. Общие сведения об автомобилях

Определение и классификация автомобилей. Компоновочные схемы автомобилей. Классификация двигателей. Внешняя скоростная характеристика ДВС. Состав и классификация трансмиссий автомобилей.

**Раздел 3. Сцепления**

Назначение сцепления. Требования к сцеплениям автомобилей. Классификация сцеплений. Конструкция фрикционных сцеплений. Общее устройство и принципиальные схемы постоянно замкнутых сцеплений.

Способы создания осевых сил, нажимные пружины. Особенности конструкции ведомых дисков. Гаситель крутильных колебаний. Особенности конструкций двухдисковых сцеплений. Охлаждение сцепления. Приводы сцеплений. Автоматические сцепления.

**Раздел 4. Коробки передач**

Назначение коробки передач. Требования, предъявляемые к коробкам передач автомобилей. Классификация коробок передач. Тип шестерен и способы включения передач. Основные принципиальные кинематические схемы коробок передач автомобилей. Многоступенчатые коробки передач. Синхронизаторы. Механизмы управления коробками передач. Картеры коробок передач. Смазывание коробок передач, контроль уровня масла.

**Раздел 5. Бесступенчатые передачи**

Назначение и области применения бесступенчатых передач. Требования к бесступенчатым передачам. Классификация бесступенчатых передач. Гидродинамические передачи. Принцип работы, конструкция и характеристики гидротрансформатора. Гидромеханическая передача и способы управления ею. Принцип работы объемных гидропередач. Конструкция и варианты применения объемных гидропередач на автомобилях. Электрические передачи. Импульсные передачи. Фрикционные передачи. Пути улучшения эксплуатационных свойств бесступенчатых передач.

**Раздел 6. Карданные передачи. Привод ведущих колёс**

Назначение карданных передач. Требования к карданным передачам. Классификация карданных передач. Полукарданные шарниры. Карданные шарниры неравных угловых скоростей. Карданные валы. Компенсация осевого перемещения деталей карданной передачи. Шарниры равных угловых скоростей: сдвоенные, кулачковые, шариковые, трёхшиповые. Особенности работы карданной передачи в приводе ведущих колёс автомобилей.

**Раздел 7. Главные передачи**

Назначение главных передач. Требования к главным передачам. Классификация главных передач. Кинематические схемы главных передач. Свойства и области применения различных конструкций главных передач. Конструктивные мероприятия по повышению долговечности главных передач. Смазывание главных передач.

**Раздел 8. Механизмы распределения мощности**

Назначение механизмов распределения мощности и требования к ним. Классификация механизмов распределения мощности. Дифференциалы: шестеренчатые, кулачковые, червячные. Кинематические схемы шестеренчатых дифференциалов с коническими и цилиндрическими шестернями. Необходимость и способы блокировки дифференциалов. Дифференциалы повышенного трения. Понятие коэффициента блокировки. Варианты конструкции кулачковых дифференциалов. Муфты: зубчатые и кулачковые, муфты свободного хода, вязкостные муфты.

**Раздел 9. Мосты**

Назначение мостов и требования к ним. Классификация мостов автомобилей Управляемый мост. Ведущий мост. Комбинированный мост. Поддерживающий мост.

**Раздел 10. Раздаточные коробки**

Назначение раздаточных коробок и требования к ним. Классификация раздаточных коробок. Анализ особенностей типов привода. Основные конструктивные схемы раздаточных коробок. Особенности конструкций раздаточных коробок. Смазывание раздаточных коробок.

**Раздел 11. Подвески**

Назначение подвески и ее структурные элементы. Требования к подвескам. Упругие элементы подвесок: рессоры, спиральные пружины, торсионы, пневматические и резиновые упругие элементы. Направляющие устройства подвески. Зависимые, независимые и полузависимые подвески автомобилей. Стабилизатор поперечной устойчивости (крена). Амортизаторы: принцип действия, классификация и характеристики. Двухтрубные и однотрубные телескопические амортизаторы. Особенности конструкций амортизаторов.

**Раздел 12. Рулевые управления**

Назначение рулевого управления. Способы и кинематика поворота колесных машин. Требования к рулевым управлениям. Классификация рулевых управлений. Червячные, винтовые и реечные рулевые механизмы. Особенности кинематики рулевых приводов. Схемы рулевых трапеций. Конструкция шарниров рулевых приводов. Углы установки управляемых колес и осей их поворота. Развал и схождение колес. Стабилизация управляемых колес. Назначение и классификация усилителей рулевого

привода. Конструкция и работа гидравлических усилителей. Электрические усилители.

**Раздел 13. Тормозные управления**

Назначение тормозного управления и требования к нему. Структура и классификация тормозных управлений. Тормозные механизмы колесных машин. Особенности конструкции разжимных устройств барабанных тормозных механизмов. Дисковые тормозные механизмы. Автоматическая регулировка зазоров в тормозных механизмах. Конструктивные варианты тормозных приводов. Схемы двухконтурных автомобильных тормозных приводов. Механический привод. Гидравлический привод. Усилители гидравлического тормозного привода. Аппараты подготовки и хранения сжатого воздуха в пневматических и гидропневматических приводах. Приборы управления подачей воздуха. Защитные устройства пневматических приводов. Исполнительные механизмы пневматических тормозных приводов. Приборы регулирования тормозных сил: регуляторы с дифференциальным поршнем, регуляторы лучевого типа, клапаны ограничения давления. Антиблокировочные системы. Вспомогательные тормозные системы.

**Раздел 14. Несущие системы автомобилей**

Назначение несущей системы и требования к ней. Классификация несущих систем. Несущие системы пассажирских и грузовых автомобилей.

**Раздел 15. Шины и колёса**

Назначение шин и требования к ним. Классификация шин. Диагональные, радиальные и диагонально-опоясанные шины. Камерные и бескамерные шины. Низкопрофильные сверхнизкопрофильные шины. Специальные шины. Влияние конструкции шин на их свойства. Явление увода. Обозначение шин. Требования к колесам. Классификация колес. Типы ободьев. Дисковые и бездисковые колеса. Обозначение колес. Балансировка колес.

## 4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

2. Лабораторные занятия

1. Конструкция фрикционных сцеплений.
2. Гаситель крутильных колебаний.
3. Приводы сцеплений. Автоматические сцепления.

4. Тип шестерен и способы включения передач.
5. Механизмы управления коробками передач.
6. Принцип работы объемных гидропередач.
7. Электрические передачи.
8. Классификация карданных передач.
9. Шарниры равных угловых скоростей
10. Кинематические схемы главных передач.
11. Дифференциалы: шестеренчатые, кулачковые, червячные.
12. Дифференциалы повышенного трения.
13. Ведущий мост. Комбинированный мост.
14. Анализ особенностей типов привода.
15. Амортизаторы
16. Схемы рулевых трапеций. Конструкция шарниров рулевых приводов.
17. Конструктивные варианты тормозных приводов.
18. Приборы управления подачей воздуха.
19. Назначение несущей системы и требования к ней.
20. Диагональные, радиальные и диагонально-опоясанные шины.

### 5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствуют курсовые проекты согласно учебному плану

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 1. Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 33991-2016 Электрооборудование автомобильных транспортных средств ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ. ПОМЕХИ В ЦЕПЯХ Требования и методы испытаний

ГОСТ Р ИСО 8373-2014 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА Термины и определения

### 2. Основная литература

1. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13011. — Загл. с экрана.

2. Тракторы. Конструкция: учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Шарипов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 790 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5804. — Загл. с экрана.

### 3. Дополнительная литература

1. Круташов А.В. Коробки передач. Конструкция: учебное пособие для студ., обуч. по спец. 190109 «Наземные транспортно-технологические средства» (УМО) [Электронный ресурс]/ А.В. Круташов – М.: Университет машиностроения, 2013 – 83 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
2. Баулина Е.Е. Карданные передачи автомобилей: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Е.Е. Баулина, К.И. Городецкий, В.Н. Кондрашов, А.В. Круташов, В.В. Серебряков – М.: ФГУП «НАМИ», 2013 – 78 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
3. Наумов Е.С. Рабочее оборудование тракторов. Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение» [Электронный ресурс]/ Е.С. Наумов, А.П. Парфёнов, В.М. Шарипов, И.М. Эглит – М.: МГТУ «МАМИ», 1999 – 89 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
4. Городецкий К.И. Гидрообъёмное рулевое управление. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» [Электронный ресурс]/ К.И. Городецкий, А.П. Парфёнов, В.М. Шарипов / Под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2014. – 35 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy- katalog
5. Наумов Е.С. Рулевое управление колесных тракторов (конструкция). Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение. [Электронный ресурс]/ Е.С. Наумов, В.М. Шарипов, И.М. Эглит – М: МГТУ «МАМИ», 1999 – 42 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

### 4. Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

ЭОР находится в разработке.

### 5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Office / Российский пакет офисных программ

### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry
3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

## 5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701 и АВ4710 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

## 6. Методические рекомендации

### 1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и лабораторные занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить вниманиена ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение лабораторных занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить

студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические средства».

## 2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и/или экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам

планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

## 7. Фонд оценочных средств

### 1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

-подготовка к лабораторным занятиям и выполнение и защита их.

### 2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей. |

## 3. Оценочные средства

### 3.1. Текущий контроль

Примерные темы рефератов:

1. Конструкция фрикционных сцеплений.
2. Гаситель крутильных колебаний.
3. Приводы сцеплений. Автоматические сцепления.
4. Тип шестерен и способы включения передач.
5. Механизмы управления коробками передач.
6. Принцип работы объемных гидропередач.
7. Электрические передачи.
8. Классификация карданных передач.
9. Шарниры равных угловых скоростей
10. Кинематические схемы главных передач.
11. Дифференциалы: шестеренчатые, кулачковые, червячные.
12. Дифференциалы повышенного трения.
13. Ведущий мост. Комбинированный мост.
14. Анализ особенностей типов привода.
15. Амортизаторы
16. Схемы рулевых трапеций. Конструкция шарниров рулевых приводов.
17. Конструктивные варианты тормозных приводов.
18. Приборы управления подачей воздуха. 19. Назначение несущей системы и требования к ней.
20. Диагональные, радиальные и диагонально-опоясанные шины.

### 3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы на экзамен:

1. Классификация и обозначение автомобилей. Компоновочные схемы грузовых автомобилей.
2. Классификация и обозначение автомобилей. Компоновочные схемы автобусов.
3. Особенности конструкций двухдисковых сцеплений.
4. Многоступенчатые передачи. Конструкция коробки передач с делителем.
5. Гидродинамические передачи. Характеристика гидромуфты. Характеристика гидротрансформатора.
   Конструкция гидромеханической передачи.
6. Мост: определение, классификация. Типы балок мостов.

7. Схемы валов привода колёс: разгруженный, полуразгруженный, разгруженный на три четверти. Примеры конструкций.
8. Усилители рулевого управления: назначение, классификация.
9. Конструктивные схемы гидравлических усилителей рулевого управления.
10. Конструкция гидроусилителя рулевого управления с осевым перемещением золотника.
11. Конструкция гидровакуумного усилителя тормозного управления.
12. Конструкция вакуумного усилителя тормозного управления.
13. Структурная схема пневматического тормозного привода.
14. Конструкция тормозного крана пневматического тормозного привода.
15. Классификация несущих систем автомобилей.
16. Классификация и обозначение шин.
17. Классификация и обозначение колёс.