Примерные оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

«Высокоскоростной наземный транспорт. Общий курс»

Примерный перечень вопросов на зачет.

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предлагается дать ответы на 2 вопроса из списка

|  |
| --- |
| 1. Классификация подвижного состава железных дорог. Тяговый и нетяговый подвижной состав. Основные понятия, термины и определения (железнодорожный тяговый подвижной состав, локомотив, железнодорожный вагон, моторвагонный подвижной состав, поезд). |
| 1. Виды тяги. |
| 1. Электрический подвижной состав. Классификация. Грузовые электровозы и их конструктивные особенности |
| 1. Электрический подвижной состав. Классификация. Пассажирские электровозы и их конструктивные особенности. |
| 1. Электрический подвижной состав. Классификация. Маневровые и промышленные электровозы |
| 1. Схемы формирования электрических поездов. |
| 1. Системы энергоснабжения железных дорог и городского транспорта |
| 1. Понятие осевой формулы, система условных обозначений подвижного состава железных дорог. |
| 1. Системы управления движением и системы безопасности подвижного состава железных дорог. |
| 1. Принципиальная схема участка железной дороги, электрифицированного по системе постоянного тока 3 кВ. Основные компоненты системы. |
| 1. Принципиальная схема участка железной дороги, электрифицированного по системе переменного тока 25 кВ. Основные компоненты системы. |
| 1. Принципиальная схема участка железной дороги, электрифицированного по системе переменного тока 2x25 кВ. Основные компоненты системы. |
| 1. Контактная сеть. Назначение, типы контактных подвесок, их область применения и основные элементы. Устройство контактной сети магистральных железных дорог. |
| 1. Уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд. Понятие удельной силы. Режимы движения поезда. |
| 1. Силы, действующие на поезд. Классификация сил сопротивления движению. Сила основного сопротивления движению поезда. Причины возникновения, расчётные выражения. |
| 1. Силы, действующие на поезд. Классификация сил сопротивления движению. Силы дополнительного сопротивления движения поезда. Сопротивление при движении в кривых участках пути. Сопротивление движению от уклонов. |
| 1. Представление плана и профиля железнодорожного пути. |

Примерный перечень вопросов на экзамен 2 семестр

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предлагается дать ответы минимум на 2 вопроса из списка

|  |
| --- |
| 1. Понятие электрического двигателя. Принцип действия двигателя постоянного тока, основные элементы конструкции двигателя постоянного тока. |
| 1. Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Расчётные соотношения, устанавливающие связь между электрическими (ток, напряжение, сопротивление, магнитный поток, электродвижущая сила) и механическими (момент, частота вращения) параметрами. Принципы регулирования скорости и силы тяги электроподвижного состава с коллекторными тяговыми двигателями. |
| 1. Электротяговые и тяговые характеристики при регулировании напряжения, приложенного к тяговым двигателям. Принципы регулирования напряжения, прикладываемого к коллекторным тяговым двигателям электроподвижного состава. |
| 1. Электротяговые и тяговые характеристики при регулировании магнитного потока тяговых двигателей. Способы регулирования возбуждения тяговых двигателей. |
| 1. Электротяговые и тяговые характеристики при регулировании сопротивления в цепи тягового двигателя. Способы регулирования сопротивления в цепи двигателя в процессе пуска и разгона. |
| 1. Условия реализации силы тяги. Сила сцепления колес с рельсами. Способы увеличения силы сцепления. |
| 1. Тяговая характеристика электровоза. Ограничения на тяговую характеристику (по сцеплению, по току, по максимальной скорости). |
| 1. Порядок пуска электроподвижного состава постоянного тока с коллекторными тяговыми двигателями. |
| 1. Пример силовой схемы подвижного состава постоянного тока с коллекторными двигателями |
| 1. Пусковая диаграмма электроподвижного состава постоянного тока с коллекторными двигателями и ступенчатым регулированием. |
| 1. Импульсное управления коллекторными двигателями постоянного тока. Преимущества систем импульсного управления. Принципы плавного регулирования напряжения, приложенного к тяговым двигателям. |
| 1. Импульсное управления коллекторными двигателями постоянного тока. Преимущества систем импульсного управления. Регулирование тока возбуждения и регулирование пускового резистора в системах импульсного регулирования. |
| 1. Импульсное управления коллекторными двигателями постоянного тока. Преимущества систем импульсного управления. Тяговые и тормозные характеристики при импульсном регулировании напряжения. |
| 1. Физические основы торможения. Виды систем торможения, применяемых на подвижном составе. |
| 1. Сущность электрического торможения. Условия для реализации электрического торможения. Виды электрического торможения. |

Перечень вопросов для устного опроса (собеседование) на лабораторных работах:

Лабораторная работа №1. Контроллер машиниста электровоза постоянного тока.

1. Назначение контроллера машиниста

2. Устройство контроллера машиниста.

3. Принцип действия контроллера машиниста.

4. Назначение и функции главной рукоятки контроллера машиниста.

5. Назначение и функции тормозной рукоятки контроллера машиниста.

6. Назначение и функции реверсивно-селективной рукоятки контроллера машиниста.

Лабораторная работа №2. Электромагнитный и электропневматический контакторы.

1. Назначение электромагнитного контактора

2. Устройство электромагнитного контактора.

3. Принцип действия электромагнитного контактора.

4. Назначение электропневматического контактора

5. Устройство электропневматического контактора.

6. Принцип действия электропневматического контактора

7. Система гашения электрической дуги в электромагнитном контакторе.

8. Система гашения электрической дуги в электропневматическом контакторе.

Лабораторная работа №3. Групповые переключатели и реверсоры.

1. Назначение групповых переключателей

2. Устройство групповых переключателей.

3. Принцип действия групповых переключателей.

4. Назначение реверсоров.

5. Устройство реверсоров.

6. Принцип действия реверсоров

7. Способы реверсирования тяговых двигателей.

Лабораторная работа №4. Быстродействующий выключатель.

1. Назначение быстродействующего выключателя

2. Устройство быстродействующего выключателя

3. Принцип действия быстродействующего выключателя

4. Работа быстродействующего выключателя при включении

5. Работа быстродействующего выключателя при выключении в аварийном режиме

Лабораторная работа №5. Дифференциальное реле.

1. Назначение дифференциального реле

2. Устройство дифференциального реле

3. Принцип действия дифференциального реле

4. Взаимодействие дифференциального реле с быстродействующим выключателем

Лабораторная работа №6. Коллекторный тяговый двигатель постоянного тока

1. Назначение тягового двигателя

2. Устройство тягового двигателя

3. Принцип действия тягового двигателя

Лабораторная работа №7. Изучение силовой схемы электровоза постоянного тока и снятие пусковой диаграммы

1. Обозначение основных элементов электрической схемы

2. Расположение элементов на силовой схеме

3. Цепь протекания тока при последовательном соединении тяговых двигателей

4. Цепь протекания тока при последовательном-параллельном соединении тяговых двигателей

5. Цепь протекания тока при параллельном

Примерный перечень вопросов на зачет 3 семестр

.

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предлагается дать ответы на 2 вопроса из списка

1. Этапы развития электротехники. Содержание и основные результаты каждого из этапов.

2. Концепция системы трехфазного переменного тока. Временные диаграммы напряжений. Синхронный генератор и асинхронный двигатель. Скольжение асинхронного двигателя.

3. Преимущества переменного тока перед постоянным. Принцип передачи электроэнергии на дальние расстояния, единая энергосеть. Преимущества и недостатки трехфазных асинхронных двигателей для целей тяги.

4. Понятие о системе электрической тяги однофазно-постоянного тока. Структура э.п.с., система электроснабжения.

5. Способы (пути) использования трехфазного переменного тока для электрического транспорта. Системы электрификации российских железных дорог, станции стыкования.

6. Опыт использования системы питания переменным током пониженной частоты и трехпроводной системы питания «Ганц».

7. Способы регулирования скорости э.п.с. однофазно-постоянного тока и основные устройства его силовой схемы. Особенности включения в схему т.э.д.

8. Регулирование напряжения на т.э.д. при помощи трансформатора. Отличия схем, применяемых на электровозах и электропоездах.

9. Особенности переключения секций обмоток трансформатора э.п.с. однофазно-постоянного тока. Переходной реактор, понятие ходовой позиции.

10. Понятие об электрических преобразователях. Диоды и тиристоры. Простейшие схемы выпрямления.

11. Работа однополупериодного выпрямителя на активную и активно-индуктивную нагрузку. Временные диаграммы, понятие о реактивной энергии и коэффициенте мощности.

12. Работа нулевого неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. Временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

13. Регулирование напряжения на т.э.д. при помощи выпрямителя. Работа нулевой управляемой схемы, регулировочная характеристика.

14. Регулирование напряжения на т.э.д. при помощи выпрямителя. Работа мостовой схемы при симметричном и несимметричном управлении, регулировочная характеристика, коэффициент мощности.

15. Многозонные выпрямители. Схемы выпрямления, временные диаграммы, регулировочные характеристики, коэффициент мощности.

16. Структура э.п.с. с трехфазными асинхронными двигателями для работы на железных дорогах постоянного и переменного тока. Основные силовые устройства и выполняемые ими функции.

17. Регулирование режимов работы асинхронного тягового электродвигателя. Формула Костенко.

18. Управление асинхронным тяговым электродвигателем для получения характеристик постоянства силы тяги и постоянства мощности.

**Список примерных вопросов для защиты лабораторных работ**

**При проведении аттестации нужно ответить минимум на два вопроса из**

Лабораторная работа №8. Особенности регулирования скорости на ЭПС однофазно-постоянного тока

1. Изменение скорости движения ЭПС при изменении напряжения на тяговых двигателях

2. Изменение скорости движения ЭПС при изменении магнитного потока тяговых двигателей

3. Назначение трансформатора, выпрямителя, сглаживающего реактора.

Лабораторная работа №9. Регулирование напряжения на вторичной обмотке трансформатора

1. Принцип регулирования на вторичной обмотке трансформатора

2. Встречное включение вторичных обмоток трансформатора

3. Согласное включение вторичных обмоток трансформатора

4. Основные расчетные соотношения при регулировании на вторичной обмотке трансформатора

Лабораторная работа №10. Регулирование напряжения на первичной обмотке трансформатора

1. Принцип регулирования на первичной обмотке трансформатора

2. Особенности регулирования на первичной обмотке трансформатора

3. Конструкция трансформатора при регулировании на первичной стороне трансформатора

4. Основные расчетные соотношения при регулировании на первичной обмотке трансформатора

Лабораторная работа №11. Диодные выпрямители

1. Принцип действия выпрямителей

2. Принцип действия однополупериодного выпрямителя

3. Принцип действия двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом

4. Принцип действия мостового выпрямителя выпрямителя

5. Временные диаграммы работы выпрямителей

Лабораторная работа №12. Переходные реакторы

1. Назначение переходного реактора

2. Схемы включения переходного реактора на ходовых позициях регулирования

3. Схемы включения переходного реактора на промежуточных позициях регулирования

Лабораторная работа №13. Вентильный переход

1. Принцип действия вентильного перехода

2. Режим симметричного выпрямления напряжения

3. Режим несимметричного выпрямления напряжения

Лабораторная работа №14. Цепи управления электровоза однофазно-постоянного тока

1. Устройство контроллера машиниста.

2. Принцип действия контроллера машиниста.

3. Назначение и функции рукояток контроллера машиниста.

4. Схема силовых цепей электровоза

5. Принцип регулирования напряжения на тяговых двигателях

Примерный перечень вопросов на экзамен 4 семестр

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предлагается дать ответы на 2 вопроса из списка

|  |
| --- |
| 1. Классификация транспортных средств. |
| 1. Противоречия системы колесо-рельс |
| 1. Назначение механической части |
| 1. Классификация механической части по кузовам. |
| 1. Классификация механической части по составности, типу тягового привода, классу тяговой передачи. |
| 1. Кузова капотного и закрытого типа. |
| 1. Кузова с автосцепкой и без автосцепки. |
| 1. Классификация кузовов по конструкции главной рамы. Рамы ВЛ8,ВЛ10. |
| 1. Понятие о расчете кузова на прочность. |
| 1. Процессы возникающие при развитии силы тяги. |
| 1. Противоразгрузочные устройства. |
| 1. Назначение классификация рам тележек. |
| 1. Челюстной буксовый узел. |
| 1. Буксовый узел с цилиндрическими направляющими. |
| 1. Буксовый узел с ленкерными поводками. |
| 1. Буксовый узел с пластинчатыми поводками. |
| 1. Рычажный буксовый узел. буксовый узел типа МЕГИ |
| 1. Брусковые, листовые, литые, сварные рамы тележки. |
| 1. Особенности расчета рамы тележек на прочность. |
| 1. Классификация колесных пар |
| 1. Оси колесных пар. |
| 1. Расчет колесных пар на прочность. |
| 1. Формирование колесных пар. |
| 1. Спицевые колесные центры |
| 1. Дисковые колесные центры |
| 1. Бандажи колес. |
| 1. Элементы рессорного подвешивания. Назначение и классификация. Линейные элементы |
| 1. Нелинейные элементы - пропорционального действия, разрывные, неоднозначные. |
| 1. Цилиндрические пружины |
| 1. Параллельное включение пружин |
| 1. Последовательное включение пружин |
| 1. Последовательно - параллельное включение пружин |
| 1. Фрикционные элементы |
| 1. Вязкие элементы |
| 1. Упруго-фрикционные элементы |
| 1. Листовые рессоры |
| 1. Упруго-вязкие связи. Параллельное включение |
| 1. Упруго-вязкие связи. последовательно - параллельное включение |
| 1. Пневматические рессоры |
| 1. Первичное рессорное подвешивание. Примеры индивидуального подвешивания |
| 1. Пример группового подвешивания |
| 1. Элементы вторичного рессорного подвешивания |

Примерный перечень вопросов для устного опроса на практических занятиях.

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Тематика практических занятий / краткое содержание |
| 1 | Разбивка группы на бригады (по 4-5 человек). Выдача заданий на бригаду: нагрузка на ось, тип э.п.с. Объяснение целей занятий: изучение конструкции механической части э.п.с. и формирование навыков по проектированию рессорного подвешивания. |
| 2 | Доклад бригады на тему: «Конструкция буксовой ступени рессорного подвешивания э.п.с.» заданного типа э.п.с. (доклад сопровождается презентацией со схемами и чертежами конструкции). |
| 3 | Доклад бригады на тему: «Конструкция кузовной ступени рессорного подвешивания э.п.с.» заданного типа э.п.с. (доклад сопровождается презентацией со схемами и чертежами конструкции). |
| 4 | Доклад бригады на тему: «Конструкция тягового привода э.п.с.» (Тяговый двигатель, редуктор, муфта, валопроводы) заданного типа э.п.с. (доклад сопровождается презентацией со схемами и чертежами конструкции). |
| 5 | Определение массы кузова и подрессоренной массы тележки (классы тяговых приводов), определение характеристик рессорного подвешивания (определение статических прогибов и жесткостей ступеней рессорного подвешивания).  Работа студентов: – анализ параметров и конструкции экипажа;  – расчет параметров экипажа. |
| 6 | Определение параметров элемента рессорного подвешивания в зависимости от конструкции экипажа-прототипа (индивидуальное задание) |
| 7 | Подготовка отчета по практическим занятиям. |
| 8 | Защита отчета по практическим занятиям. |

По результатам работы на практических занятиях студенты оформляют отчет на тему «Проектирование рессорного подвешивания э.п.с.»

**Содержание отчета по практическим занятиям**

Введение

1. Общие сведения о механической части заданного типа э.п.с.

1.1. Буксовая ступень рессорного подвешивания.

1.2. Кузовная ступень рессорного подвешивания.

1.3. Конструкция тягового привода.

2. Определение основных параметров экипажа.

2.1 Определение массы кузова экипажа.

2.2 Определение подрессоренной массы тележки.

3. Расчет характеристик рессорного подвешивания.

3.1 Определение статических прогибов рессорного подвешивания.

3.2 Определение жесткости ступеней рессорного подвешивания.

3.2.1 Определение жесткости кузовной ступени

3.2.2 Определение жесткости буксовой ступени.

4. Индивидуальное задание. Определение параметров элемента рессорного подвешивания в зависимости от конструкции экипажа-прототипа (торсион, листовая рессора, резинометаллические элементы, гидравлический гаситель, пневморессора).

Вывод.

Список используемой литературы.

**Список примерных вопросов для защиты лабораторных работ**

**При проведении аттестации нужно ответить минимум на два вопроса из списка**

1. Критерии подобия модели и исследуемого объекта. Принципы построения физической модели исследуемого объекта.

2. Методы математического моделирования.

3. Назначение, конструкция и принцип работы стенда физического моделирования.

4. Задание возмущения на стенде физического моделирования.

5. Виды конструкций рам тележек. Действующие на раму тележки силы, располагаемое на раме тележки оборудование, технология изготовления рам тележек.

6. Кинематические, силовые и параметрические возмущения. Причины, их вызывающие, и области применения.

7. Анализ результатов моделирования подпрыгивания подрессоренной массы при задании различных видов возмущений.

8. Условия работы и основные конструктивные элементы колесных пар.

9. Оси колесных пар: особенности конструкции, требования к материалу и технологии изготовления.

10. Колесные центры: действующие на колесный центр силы, конструкция, технология изготовления.

11. Колеса и бандажи: особенности конструкции, требования к материалу и технологии изготовления.

12. Профиль бандажа: назначение средней и внешней частей профиля, а так же гребня бандажа.

13. Формирование колесных пар.

14. Назначение буксового рессорного подвешивания.

15. Требования, предъявляемые к узлам связи колесных пар с рамой тележки.

16. Основные конструктивные элементы буксового узла.

17. Конструкция и принцип работы буксового узла с плоскими направляющими, его разновидности, преимущества и недостатки.

18. Конструкция, принцип работы буксового узла с шевронным расположением резинометаллических блоков.

19. Конструкция и принцип работы буксового узла с цилиндрическими направляющими.

20. Конструкция и принцип работы буксового узла с шарнирно-поводковым механизмом, его разновидности.

21. Конструкция, принцип работы к буксового узла с рычажным механизмом.

22. Назначение кузовного рессорного подвешивания.

23. Требования, предъявляемые к узлам связи кузова с тележками.

24. Конструкция, принцип работы узла соединения кузова и тележки с жесткой плоской цилиндрической опорой.

25. Конструкция, принцип работы узла соединения кузова и тележки с маятниковыми опорами.

26. Конструкция, принцип работы узла соединения кузова и тележки со шкворнем, пружинным поперечным возвращающим устройством и скользунами.

27. Конструкция, принцип работы узла соединения кузова и тележки со шкворнем, люлечными устройствами и скользунами.

28. Конструкция, принцип работы узла соединения кузова и тележки с пневморессорами.

29. Гидравлические гасители колебаний: назначение, конструкция, принцип действия.

30. Фрикционные гасители колебаний: назначение, конструкция, принцип действия.

31. Сравнение характеристик фрикционных и гидравлических гасителей колебаний.

32. Особенности работы гидравлических гасителей в первичной ступени подвешивания, их характеристики.

33. Анализ результатов моделирования подпрыгивания подрессоренной массы при работе гидравлического и фрикционного гасителей колебаний.

34. Стенд испытаний гидравлического гасителя колебаний: конструкция и принцип действия.

35. Диаграмма работы гидравлического гасителя: определение неисправностей гидравлического гасителя по виду диаграммы.

36. Особенности обслуживания фрикционных и гидравлических гасителей в эксплуатации.