Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной
комиссии ДВГУПС,
профессор

_____Ю.А. Давыдов
«24» 04 2018 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» направленности – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация
(код и наименование направления, направленность)

Хабаровск
2018

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Общие положения.
2. Цели и задачи программы вступительных испытаний.
3. Структура программы:
   3.1. Требования к вступительному испытанию.
   3.2. Тематическое содержание.
   3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания.
   3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания .
4. Список рекомендуемой литературы.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение и область применения

Настоящая программа разработана в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и определяет цель, задачи создания и общие принципы функционирования аспирантуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (далее – Университет, ДВГУПС).

Требования данного документа обязательны для филиалов и всех учебных подразделений, должностных лиц и сотрудников ДВГУПС.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в посл. ред.);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 №889 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2017 № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», утвержденный Приказом Федерального агентства железнодорожного транспорта от 22.12.2015 № 586 (в посл. ред.);
- локальные акты ДВГУПС.

1.3. Условия приема для обучения программам аспирантуры

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование на уровне специалитета или магистратуры.

Условия приема, конкурсный отбор и процедура проведения вступительных испытаний на программы подготовки аспирантов (уровень подготовки кадров высшей квалификации) определяются ежегодными правилами приема в ДВГУПС.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительных испытаний состоит в том, чтобы определить:

• соответствие уровня и качества подготовки экзаменуемого требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования;

• готовность экзаменуемого к продолжению обучения по основной профессиональной образовательной программе подготовки аспирантов по направлению 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» направленности «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Задачи вступительных испытаний направлены на выявление:

• степени сформированности знаний основ работы железнодожного подвижного состава и устройств электроснабжения железных дорог;

• уровня свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения принципов функционирования тягового и нетягового подвижного состава железных дорог и устройств электроснабжения железных дорог;

• умения связывать общие и частные вопросы повышения эффективности работы подвижного состава и системы электрификации железных дорог;

• глубины понимания вопросов проблематики устройств и функционирования подвижного состава и системы электрификации железных дорог железных дорог;

• уровня усвоения основных методологических знаний и умений, необходимых для проведения самостоятельных исследовательских проектов по совершенствованию работы системы электрификации и повышению эффективности подвижного состава железных дорог.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать поступающий:

• владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

• владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

• умение применять на практике базовые и теоретические знания по основам железнодорожного транспорта; анализировать современное состояние и перспективы развития железнодорожного транспорта; оценивать роль технологических знаний в разработке, получении новых устройств подвижного состава и системы электрификации; механизмы технологических процессов, лежащих в основе функционирования железнодорожного транспорта;

• умение работать на основных технических измерительных приборах; владение информационными технологиями и методами обработки, анализа и синтеза научной информации по железнодорожному транспорту.

3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к вступительному испытанию

• Для поступающих на места в рамках контрольных цифр приема, а также по договорам об оказании платных образовательных услуг на определенное направление подготовки устанавливается одно вступительное испытание - специальная дисциплина, соответствующая направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – специальная дисциплина).

• Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам;

• Вступительное испытание проводится на русском языке.

• Билет содержит три вопроса (задания).

• Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

• Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

• Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколами. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

• Протоколы приема вступительных испытаний и экзаменационные листы ответов письменной формы экзамена после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3.2. Тематическое содержание

Раздел 1. Общие сведения о подвижном составе и электрификации железных дорог

1.1. Классификация, перспективы развития и характеристика:

локомотивный парк; вагонный парк; электроподвижной состав; системы тяги; устройства электроснабжения; специальные электротехнические установки и системы управления ими; контактная сеть; системы эксплуатации.

1.2. Особенности работы железных дорог России

1.3. Эксплуатационные требования к типам и основным параметрам подвижного состава и схем электроснабжения.

1.4. Эксплуатационные характеристики подвижного состава

1.5. Повышение эксплуатационной надежности и работоспособности подвижного состава.

1.6. Методы и средства снижения потерь электроэнергии.

1.7. Система габаритов подвижного состава железных дорог России.

1.8. Методика вписывания подвижного состава в заданный габарит.

1.9. Схемы электроснабжения при различных системах электрической тяги.

1.10. Схемы питания тяговой сети постоянного и переменного тока.

1.11. Схемы питания нетяговых потребителей.

1.12. Техническая диагностика подвижного состава.

1.13.Техническая диагностика систем электроснабжения.

1.14. Критерии оценки состояния подвижного состава.

1.15. Критерии оценки состояния систем электроснабжения.

1.16. Критерии оценки состояния железных дорог и метрополитенов.

1.17. Системы автоматизации процессов технической диагностики объектов железнодорожного транспорта

1.18. Совершенствование конструкции и режимов работы: подвижного состава; тяговых подстанций; тяговых сетей, включая, преобразователи, аппараты, устройства защиты; схемы электроснабжения.

19. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения.

20. Подвижной состав нового поколения.

21. Тормозное оборудование и его роль в повышении безопасности движения поездов и пропускной способности, железных дорог.

22. Технико-экономические показатели и области применения различных конструкций подвижного состава и схем электроснабжения

Раздел 2. Основы тяги поездов и тяговые расчеты

2.1. Управление тяговым и тормозным режимами ЭПС. Тяговые и тормозные характеристики.

2.2. Силы, действующие на поезд при движении (в режимах тяги, выбега и торможения).

2.3. Тяговые характеристики локомотива, методы их построения, ограничения силы тяги локомотива.

2.4. Основное сопротивление движению. Дополнительное сопротивление движению. Мероприятия по уменьшению сопротивления движению поезда. Экспериментальное определение удельного сопротивления движению локомотивов и вагонов.

2.5. Тормозная сила поезда. Образование тормозной силы. Методы ее определения и критерии. Обеспеченность поезда тормозными средствами. Тормозной путь и методы его определения.

2.6. Расчет массы поезда. Методы установления и расчета весовых норм. Проверка веса поезда по условиям трогания с места. Проверка веса поезда по нагреванию тяговых электрических машин локомотивов.

2.7. Уравнение движения поезда и его вывод. Применение уравнения движения поезда для решения практических задач. Методы расчета скорости и времени движения поезда по участку .

2.8. Торможение поездов. Виды тормозных задач и методы их решения.

2.9. Безопасность движения поезда.

2.10. Расход топлива и электроэнергии. Методы расчета расхода топлива или электроэнергии на тягу поездов.

2.11. Методы снижения расхода топлива и электроэнергии при движении по участку.

2.12. Компьютерные технологии решения тяговых задач.

Раздел 3. Конструкция подвижного состава и основные принципы расчета и работы оборудования

3.1. Структурная схема системы «источник питания –тяговый двигатель».

3.2. Электровозы и электропоезда с бесколлекторными тяговыми электродвигателями.

3.3. Регулирование режимов работы тягового привода с асинхронным двигателем.

3.4. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов, включая их параметры и характеристики.

3.5. Выпрямители, назначение и принципиальные электрические схемы.

3.6. Инверторы ведомые сетью (зависимые инверторы).

3.7. Автономные инверторы.

3.8. Принципы регулирования напряжения на выходе полупроводниковых преобразователей.

3.9. Устройства защиты полупроводниковых преобразователей, назначение и принципы действия.

3.10. Анализ причин неисправностей колесных пар электровозов. Мероприятия по их выявлению, устранению и предотвращению.

3.11. Порядок расчета и анализа результирующих напряжений изгиба в сечениях рамы тележки электровоза. Определение коэффициента запаса прочности и выбор числа циклов нагружения до разрушения.

3.12. Требования к экипажной части электровоза, обеспечивающее наилучшее вписывание в кривые заданного радиуса. Влияние конструктивных параметров тележки на условия вписывания. Рекомендации по их выбору .

3.13. Преобразователи тока на ЭПС: выпрямители и инверторы. Достоинства и недостатки ступенчатого и плавно регулирования напряжения на ЭПС.

3.14. Регулирование скорости ЭПС постоянного и переменного тока.

3.15. Плавное регулирование напряжения.

3.16. Требования, предъявляемые к устройствам автоматического управления тяговыми статистическими преобразователями.

3.17. Функциональные схемы силовых цепей электровозов постоянного тока и переменного тока со ступенчатым и плавным регулированием напряжения.

3.18. Коммутация в ТЭД постоянного тока.

3.19. Потенциальные условия на коллекторе.

3.20. Искажение магнитного поля в воздушном зазоре при нагрузке.

3.21. Коммутация в ТЭД пульсирующего тока.

3.22. Кузов. Рама. Назначение. Типы. Отличительные конструктивные особенности.

3.23. Экипажная часть. Классификация тележек.

3.24. Колесные пары. Буксы.

3.25. Рессорное подвешивание.

3.26. Системы связи тележек с кузовом и колесными парами.

3.27. Автосцепка. Назначение. Классификация. Основные узлы и принцип их действия. Перспективные образцы.

3.28. Тормозное оборудование. Классификация. Пневматические и механические системы.

3.29. Компрессорные установки.

3.30. Приборы управления тормозами.

3.31. Рычажная передача и автоматическое регулирование тормозной рычажной передачи.

3.32. Пневматическое и электропневматическое тормозное оборудование подвижного состава.

3.33. Типы тяговых приводов локомотивов.

3.34. Способы подвески тяговых электродвигателей.

3.35. Характеристики прочности основных несущих элементов кузова и тележек подвижного состава. Критерии и методы оценки.

3.36. Классификация, схема загруженности и расчётная оценка прочности (вероятностный и условный методы) вагонных осей ж/д вагонов.

3.37. Проверка материала деталей роликовых подшипников букс железнодорожных вагонов на контактную прочность.

3.38. Параметры элементов рессорного подвешивания; силовые характеристики цилиндрических и конических пружины.

3.39. Стержневая модель деформирования боковой рамы грузового вагона.

3.40. Назначение и характеристики поглощающих аппаратов (ПА) автосцепки.

3.41.Общая компоновка силового и вспомогательного оборудования.

3.42. Характеристики вспомогательных агрегатов. Виды приводов.

3.43. Тепловозные дизели. Типы, основные параметры и характеристики.

3.44. Дизели рефрижераторных вагонов.

3.45. Рабочий процесс дизеля. Схемы и характеристики газотурбинных двигателей.

3.46. Передача мощности от двигателя внутреннего сгорания к движущимся колесам. Назначение и виды передач.

3.47. Системы управления, контроля и защиты. Аппараты и приборы управления, контроля и защиты.

3.48. Электрическое торможение на тяговом подвижном составе. Принципиальные схемы.

3.49. Современные системы электроснабжения пассажирских поездов.

3.50. Принципы конструирования подвижного состава.

Раздел 4. Надежность и испытания подвижного состава

4.1. Показатели надежности.

4.2. Методы расчета показателей надежности.

4.3. Тягово-энергетические испытания.

4.4. Виды и методы испытания тяговых двигателей.

4.5. Программы испытаний электрических машин подвижного состава

Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

5.1. Организация ТО и ТР локомотивов

5.2. Технологические процессы при производстве подвижного состава.

5.3. Организация технического обслуживания вагонов в процессе эксплуатации. Текущий отцепочный ремонт вагонов.

5.4. Виды и характеристика износа узлов и деталей подвижного состава.

5.5. Основы современных методов восстановления деталей и узлов.

5.6. Дефектация вагонных деталей. Методы и средства измерения параметров узлов и деталей.

5.7. Напольные системы диагностики критических параметров вагонов на ходу поезда.

5.8. Ремонт колесных пар без смены элементов. Технология восстановления гребней колес наплавкой.

Раздел 6. Взаимодействие пути и подвижного состава

6.1. Основы взаимодействия пути и подвижного состава, динамические характеристики процесса взаимодействия.

6.2. Вписывание в кривые участки пути. Допускаемые скорости движения. Методы оценки.

6.3. Устойчивость колеса на рельсе и методы ее оценки.

6.4. Системы, средства и материалы, снижающие износ элементов пути и ходовых частей подвижного состава и повышающие безопасность движения подвижного состава.

6.5. Продольные силы поезда при переходных режимах.

6.6. Устойчивость вагонов от выжимания продольными динамическими силами. Методы оценки устойчивости.

.

Раздел 7. Развитие систем электрической тяги и систем электроснабжении

7.1. История развития электрических железных дорог.

7.2. Современные тенденции в области электрификации железных дорог.

7.3. Электрификации железных дорог в России.

7.4. Основные преимущества электрической тяги.

7.5. Принципиальная схема питания электрической железной дороги.

7.6. Сравнение и развитие различных систем электрической тяги в России и за рубежом.

Раздел 8. Системы электроснабжения электрических железных дорог

8.1. Основные требования, предъявляемые к системе электроснабжения электрических железных дорог в нормальных и вынужденных режимах работы.

8.2. Схемы присоединения тяговых подстанций к ЛЭП. Опорные и промежуточные тяговые подстанции. Обоснование оптимальных расстояний между ними.

8.3. Понятие энергосистемы. Эффективность повышения одиночных мощностей агрегатов электростанций и образования объединенных энергосистем.

8.4. Системы централизованного и распределенного питания контактной сети.

8.5. Одностороннее и двухстороннее питание контактной сети, условия, при которых проявляются преимущества двухстороннего питания.

8.6. Схемы раздельного и параллельного питания проводов отдельных путей, условия при которых проявляются преимущества узловой и параллельной схем питания.

8.7. Узловая схема питания. Сравнение их по условиям надежности и экономичности.

8.8. Схемы соединений рельсов отдельных путей.

8.9. Обеспечение надежности схем параллельного и узлового питания проводов отдельных путей с помощью автоматических постов секционирования и постов параллельного соединения.

8.10. Стыкование участков с различными напряжениями в тяговой сети и с различными системами тока.

8.11. Влияние неравномерности нагрузки подстанций и фидеров на величину потерь мощности, потерн напряжения и др. показатели работы.

8.12. Технико-экономическое сравнение и область применения различных типов понизительных трансформаторов при электрификации на переменном токе.

8.13. Распределение токов плеч питания по фазам трансформатора и питающей системы. Векторная диаграмма токов и напряжений
трансформатора.

8.14. Построение схемы питания группы тяговых подстанций
переменного тока с трансформаторами.

8.15. Схемы питания нетяговых потребителей от системы электроснабжения постоянного и переменного тока.

8.16. Автотрансформаторные системы тяги.

8.17. Системы тяги постоянного тока повышенного напряжения

Раздел 9. Режим напряжения в системе электроснабжения электрических железных дорог

9.1. Показатели качества электроэнергии.по ГОСТ Р54149-2010.

9.2. Влияние качества напряжения на работу электрических локомотивов и электрифицированных участков железных дорог.

9.3. Режим напряжения на шинах подстанции переменного тока с соединением обмоток трансформатора звезда/треугольник.

9.4. Проблема регулирования напряжения тяговых сетей постоянного и однофазного тока.

9.5. Продольная емкостная компенсация (УПК). Назначение. Векторная диаграмма. Возможные места расположения УПК.

9.6. Устройство поперечной ёмкостной компенсации (КУ). Назначение, принцип действия. Возможные схемы КУ. Эффект симметрированиянагрузки. Принципы выбора параметров фильтросимметрируюших устройств (ФСУ).

9.7. Типовое однофазное устройство параллельной компенсации.

9.8. Особенности параллельной работы подстанций переменного тока.

9.9. Влияние продольной ёмкостной компенсации на условия параллельной работы подстанций однофазного тока.

9.10. Среднее напряжение в контактной сети как основная расчетная величина.

9.11. Корректирование времени хода и расчет пропускной способности участка по уровню напряжения в тяговой сети.

9.12. Условие обеспечения надежности рекуперативного торможения. Виды приёмников избыточной энергии рекуперации и принцип их выбора.

9.13. Возможные вольт - амперные характеристики приёмников избыточной энергии рекуперации. Их сравнение.

9.14. Мероприятия по повышению эффективности рекуперации.

9.15. Схема и принцип работы устройства поглощения избыточной энергии рекуперации. Принципы расчета избыточной мощности рекуперации на дорогах постоянного тока.

9.16.Построение характеристики включения и отключения устройства по поглощению избыточной энергии рекуперации.

9.17. Особенности рекуперативного торможения на участках однофазного тока.

9.18. Несимметрия и высшие гармоники токов и напряжений всистеме энергоснабжения электрических железных дорог.

9.19. Понятие коэффициента несимметрии токов и напряжений.

9.20. Влияние несимметрии токов на работу генераторов электрических станций, ЛЭП, трансформаторов, асинхронных двигателей.

9.21. Коэффициент несимметрии токов одной тяговой подстанции.

9.22. Зависимость отношения токов плеч питания для различных типов трансформаторов.

9.23. Определение коэффициента несимметрии напряжений на вводах и шинах вторичных напряжений.

9.24. Причины и характер искажения формы кривой тока и напряжения в тяговой сети

Раздел 10. Влияние электрических железных дорог на смежные линии и помехи радиоприёму

10.1. Общая характеристика и виды влияния тяговой сети на смежные линии.

10.2. Характеристика, основные уравнения, типичные частные случаи.

10.3.Экранирование смежной линии. Экранирующее действие рельсов.

10.4. Способы снижения влияния электрических железных дорог на смежные линии (пассивные меры).

10.5. Схемы включения и принцип действия отсасывающих трансформаторов. Другие альтернативные технические мероприятия (Система УЭФ, система с коаксиальным кабелем).

10.6. Экранирующее действие оболочки кабеля.

10.7. Кабелирование линий связи. Специальные кабели.

10.8. Помехи радиоприёму и меры борьбы с ним

Раздел 11. Проектирование основных параметров системы энергоснабжения электрических железных дорог

11.1. Назначение расчетов и показатели работы системы энергоснабжения.

11.2. Основные параметры системы энергоснабжения и исходные условия для их выбора.

11.3. Определения нормального и вынужденного режимов работы.

11.4. Классификация графиков нагрузки потребителей электроэнергии.

11.5. Специфические особенности графиков тяговой нагрузки.

11.6. Причины возникновения и характеристика режима работы системы электроснабжения при максимальном использовании пропускной способности.

11.7. Определение расчетной длительности пакета поездов с минимальным интервалом.

11.8. Определение коэффициента максимума нагрузки при максимальном использовании пропускной способности.

11.9. Сущность экономических критериев для выбора варианта системы энергоснабжения.

11.10. Сравнение вариантов по нормативному сроку окупаемости (коэффициенту эффективности капиталовложений).

11.11. Сравнение вариантов по приведенным годовым расходам.

11.12. Учет затрат более поздних лет при осуществлении капиталовложений в различные сроки.

11.13. Характеристика влияния скорости движения на капиталовложения и эксплуатационные расходы.

11.14. Расчетные сроки для определения параметров отдельных сооружений и устройств электрификации железных дорог. Расчетные режимы движения.

11.15. Основные принципы выбора числа и мест размещения тяговых подстанций.

11.16. Понятие износа изоляции. Нагрузочная способность трансформаторов.

11.17. Выбор мощности понизительных трансформаторов.

11.18. Выбор мощности преобразовательных агрегатов постоянного тока.

11.19. Расчет экономического сечения проводов контактной сети и выбор типа довески.

11.20. Проверка выбранного типа подвески по нагреванию.

11.21. Основные директивные материалы по выбору параметров системы энергоснабжения.

11.22. Требования, предъявляемые к мощности подстанции и обеспечение их в проекте.

11.23.Требования, предъявляемые к подвеске контактной сети и обеспечение их в проекте.

11.24. Выбор сечения питающих и отсасывающих проводов.

11.25. Порядок производства электрических расчетов.

11.26. Основные технические и экономические показатели работы системы энергоснабжения.

11.27. Порядок и стадии проектирования системы энергоснабжения электрических железных дорог.

11.28. Корректирование времени хода поезда по перегонам и расчет располагаемой пропускной способности участка.

11.29. Проверка уровня напряжения по условиям обеспечения участковой скорости, заложенной в график движения.

11.30. Методы расчета системы энергоснабжения электрических железных дорог.

11.31. Принципы построения и классификация методов расчета системы энергоснабжения.

11.32. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения.

11.33. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения по графику движения. Мгновенные схемы.

11.34. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения по средним размерам движения.

11.35. Исходные предпосылки метода расчета системы энергоснабжения с учетом неравномерности движения.

11.36. Законы распределения числа поездов в рассматриваемой зоне.

11.37. Числовые характеристики поездных токов и методы их определения.

11.38. Определение средних и эффективных поездных токов фидера.

11.39. Порядок вывода формулы по определению средних и эффективных нагрузок фидеров по методу е учетом неравномерности движения поездов.

11.40. Порядок вывода формул средней потери мощности в тяговой сети по методу с учетом неравномерности движения поездов.

11.41. Порядок определения средней потери напряжения в тяговой сети до любого поезда.

11.42. Областьприменения различных методов расчета системы энергоснабжения.

11.43. Защита от токов короткого замыкания в контактной сети.

11.44. Сущность проблемы защиты тяговой сети от токов короткого замыкания.

11.45. Назначение постов автоматического секционирования.

11.46. Виды защит тяговой сети постоянного тока от токов короткого замыкания.

11.47. Виды защит тяговой сети однофазного тока от токов короткого замыканий

3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания

1. Состояние безопасности движения поездов на дорогах Российской Федерации. Классификация нарушений безопасности движения поездов.

2. Среднесуточная производительность локомотивов и пути ее повышения.

3. Средняя масса поезда и пути ее повышения.
4. Временные показатели эффективности использования электроподвижного состава.
5. Режим труда и отдыха локомотивных бригад.
6. Методы расчета эксплуатируемого парка тягового подвижного состава.
7. Методы расчета потребности локомотивных бригад.
8. Коэффициент неисправных локомотивов и пути его снижения.
9. Сертификация ремонтного производства.
10. Линейные и нелинейные САР. Метод линеаризации.
11. Передаточные функции систем автоматического регулирования.
12. Типовые динамические звенья САР и их характеристики (временные, частотные).
13. Устойчивость линейных САР
14. Алгебраический критерий устойчивости (критерий Гурвица).
15. Частотные критерии устойчивости (критерии Найквиста и Михайлова).
16. Элементы синтеза САР. Метод логарифмических амплитудных характеристик.
17. Методы исследования процессов в нелинейных САР. Метод фазовой плоскости.
18. Расчет количества последовательно включенных вентилей.
19. Расчет количества параллельно включенных вентилей.
20. Основная схема (с общим эмиттером) включения транзистора.
21. Временные параметры тиристора.
22. Выпрямитель с нулевым выводом, основные соотношения.
23. Мостовая схема выпрямителя, основные соотношения.
24. Принцип плавного регулирования напряжения.
25. Ключевой режим работы транзистора.
26. Качественные показатели теории надежности.
27. Количественные показатели теории надежности.
28. Понятие элементов и систем в теории надежности. Надежность системы при различном соединении элементов.
29. Резервирование элементов в системе.
30. Показатели надежности невосстанавливаемых устройств.
31. Классификация отказов.
32. Показатели надежности восстанавливаемых устройств.
33. Методы повышения надежности.
34. Виды производственного планирования.
35. Основные элементы и принципы организации поточных линий.
36. Методы организации и производственного процесса во времени и пространстве.
37. Виды и методы контроля качества.
38. Техническая подготовка производства.
39. Классификация основных производственных фондов и показатели их использования.
40. Методы расчета эффективности инвестиционного проекта.
41. Себестоимость железнодорожных перевозок и методы ее расчета.
42. Показатели плана по труду.
43. Характеристика методов нормирования расхода электрической энергии на тягу поезда.
44. Сущность метода установившихся скоростей определения времени хода поезда.
45. Оценка влияния массы поезда на удельный расход электрической энергии.
46. Оценка влияния позиции регулирования напряжения тяговых двигателей на расход электрической энергии.
47. Определение оптимальной по общим затратам скорости движения поезда на заданном участке обращения локомотива.
48. Виды электрического торможения; требования, предъявляемые к системам электрического торможения.

50. Коэффициент сцепления колесных пар с рельсами. Факторы, влияющие на его реализацию.

51. Современные тенденции в развитии локомотивостроения; способы регулирования скорости локомотивов.

52. Тяговые и тормозные характеристики локомотивов.

53. Влияние жесткости характеристик на условия сцепления колесных пар с рельсами.

54. Преобразователи тока на локомотивах; выпрямители и инверторы; преобразователи частоты для асинхронных и вентильных ТЭД.

55. Регулирование скорости электроподвижного состава (ЭПС) постоянного и переменного тока; ступенчатый и плавный пуск; пусковые диаграммы.

56. Электрическое торможение ЭПС (реостатное, рекуперативное). Особенности электрического торможения ЭПС постоянного и переменного тока.

57. Импульсное регулирование напряжения на тяговых двигателях.

58. Защита оборудования ЭПС постоянного и переменного тока.

59. Токоведущие элементы ЭПС (соединительные шины, провода, катушки); особенности расчета.

60. Электрическая изоляция на ЭПС (классы, нагревостойкость, расчет).

61. Приводы тяговых аппаратов (электромагнитный, электропневматический, электродвигательный, мускульный, пружинный); методика расчета.

62. Дугогасительные элементы тяговых аппаратов; гашение дуги в цепях.

63. Индивидуальные неавтоматические и автоматические коммутационные аппараты.

64. Реле (назначение, характеристики, параметры, регулировка).

65. Токоприемники на ЭПС (требования, параметры, характеристики, устройство, регулировка).

66. Тяговые машины переменного тока.

67. Вспомогательные машины ЭПС переменного тока.

68. Вентиляция тяговых двигателей.

69. Конструкция тягового двигателя постоянного тока. Принцип действия. Назначение основных элементов.

70. Тележки подвижного состава (назначение, устройство, классификация). Формула ходовых частей(осевая формула).

71. Кузова локомотивов (назначение, устройство, классификация).

72. Пружины системы рессорного подвешивания и торсионы (назначение, особенности изготовления, методикарасчета).

73. Листовые рессоры (назначение, устройство, изготовление, методика расчета).

74. Классификация гасителей колебаний.

75. Колесные пары (назначение, устройство, предъявляемые требования).

76. Буксовые узлы (назначение, эволюция, устройство).

77. Тяговые передачи подвижного состава (назначение, классификация, особенности работы).

78. Виды колебаний подвижного состава. Возмущения, вызывающие колебания.

79. Динамические модели при исследовании колебаний и принципы составления уравнений колебаний (на примере модели с одной степенью свободы при кинематическом возмущении).

80. Уравнения вертикальных колебаний модели с двумя степенями свободы при кинематическом и силовом возмущении.

81. Частотный метод исследования вынужденных колебаний (на примере модели с одной степенью свободы).

82. Силы крипа. Методы определения сил крипа.

83. Показатели динамических качеств. Показатели вибрации. Устойчивость колеса против схода с рельсов.

84. Показатели динамических качеств. Устойчивость пути против сдвига в плане. Устойчивость пути по ширине. Устойчивость подвижного состава от опрокидывания в кривой.

85. Классификация систем автоматического управления.

86. Назначение САУ локомотивов, основные блоки и выполняемые функции.

87. Функциональная схема локомотива в режиме тяги.

88. Защита от боксования локомотивов.

89. Защита от юза в локомотивах.

90. Перспективы развития грузового и пассажирского локомотивостроения.

91. Системы тяги и тягового электроснабжения железных дорог (краткая характеристика, достоинства и недостатки).

92.Элементы верхнего строения пути и их краткая характеристика. Нормы устройства рельсовой колеи.

93. Средства технического диагностирования.

94. Типы задач по определению состояния технических объектов.

95. Способы построения систем технического диагностирования.

96. Виды диагностической информации.

97. Алгоритмы диагностирования.

98. Износы и повреждения колесных пар подвижного состава, при которых запрещается их эксплуатация.

99. Требования к тормозному оборудованию подвижного состава.

100 Требования к автосцепным устройствам.

101.При каких неисправностях запрещается эксплуатация подвижного состава.

102. Сигналы и их классификация. Сигнальные огни.

103. Типы, основные параметры и характеристики дизелей тепловозов.

104. Дизели рефрижераторных вагонов.

105. Передача мощности от двигателя внутреннего сгорания к движущимся колесам. Назначение и виды передач.

106. Назначение расчетов и показатели работы системы энергоснабжения.

107. Основные параметры системы энергоснабжения и исходные условия для их выбора.

108. Определения нормального и вынужденного режимов работы.

109. Классификация графиков нагрузки потребителей электроэнергии.

110. Специфические особенности графиков тяговой нагрузки.

111. Причины возникновения и характеристика режима работы системы электроснабжения при максимальном использовании пропускной способности.

112. Определение расчетной длительности пакета поездов с минимальным интервалом.

113. Определение коэффициента максимума нагрузки при максимальном использовании пропускной способности.

114. Сущность экономических критериев для выбора варианта системы энергоснабжения.

115. Сравнение вариантов по нормативному сроку окупаемости (коэффициенту эффективности капиталовложений).

116. Сравнение вариантов по приведенным годовым расходам.

117. Учет затрат более поздних лет при осуществлении капиталовложений в различные сроки.

118. Характеристика влияния скорости движения на капиталовложения и эксплуатационные расходы.

119. Расчетные сроки для определения параметров отдельных сооружений и устройств электрификации железных дорог. Расчетные режимы движения.

120. Основные принципы выбора числа и мест размещения тяговых подстанций.

121. Понятие износа изоляции. Нагрузочная способность трансформаторов.

122. Выбор мощности понизительных трансформаторов.

123. Выбор мощности преобразовательных агрегатов постоянного тока.

124. Расчет экономического сечения проводов контактной сети и выбор типа подвески.

125. Проверка выбранного типа подвески по нагреванию.

126. Основные директивные материалы по выбору параметров системы энергоснабжения.

127. Требования, предъявляемые к мощности подстанции и обеспечение их в проекте.

128.Требования, предъявляемые к подвеске контактной сети и обеспечение их в проекте.

129. Выбор сечения питающих и отсасывающих проводов.

130. Порядок производства электрических расчетов.

131. Основные технические и экономические показатели работы системы энергоснабжения.

132. Порядок и стадии проектирования системы энергоснабжения электрических железных дорог.

133. Корректирование времени хода поезда по перегонам и расчет располагаемой пропускной способности участка.

134. Проверка уровня напряжения по условиям обеспечения участковой скорости, заложенной в график движения.

135. Методы расчета системы энергоснабжения электрических железных дорог.

136. Принципы построения и классификация методов расчета системы энергоснабжения.

137. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения.

138. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения по графику движения. Мгновенные схемы.

139. Характеристика и сущность методов расчета системы энергоснабжения по средним размерам движения.

140. Исходные предпосылки метода расчета системы энергоснабжения с учетом неравномерности движения.

141. Законы распределения числа поездов в рассматриваемой зоне.

142. Числовые характеристики поездных токов и методы их определения.

143. Определение средних и эффективных поездных токов фидера.

144. Порядок вывода формулы по определению средних и эффективных нагрузок фидеров по методу е учетом неравномерности движения поездов.

145. Порядок вывода формул средней потери мощности в тяговой сети по методу с учетом неравномерности движения поездов.

146. Порядок определения средней потери напряжения в тяговой сети до любого поезда.

147. Область применения различных методов расчета системы энергоснабжения.

148. Защита от токов короткого замыкания в контактной сети.

149. Сущность проблемы защиты тяговой сети от токов короткого замыкания.

150. Назначение постов автоматического секционирования.

151. Показатели качества электроэнергии по ГОСТ Р54149-2010.

152. Влияние качества напряжения на работу электрических локомотивов и электрифицированных участков железных дорог.

153. Режим напряжения на шинах подстанции переменного тока с соединением обмоток трансформатора звезда/треугольник.

154. Проблема регулирования напряжения тяговых сетей постоянного и однофазного тока.

155. Продольная емкостная компенсация (УПК). Назначение. Векторная диаграмма. Возможные места расположения УПК.

156. Системы трехфазного тока в энергетике. Режим работы нейтрали источников питания и ее влияние на работу системы.

157. Особенности работы системы электроснабжения переменного тока 25 кВ и 2х25 кВ.

158. Способы присоединения тяговых трансформаторов к контактной сети. Подстанции I, II и III типов

159. Устройство поперечной ёмкостной компенсации (КУ). Назначение, принцип действия. Возможные схемы КУ. Эффект симметрирования нагрузки. Принципы выбора параметров фильтросимметрируюших устройств (ФСУ).

160. Общая характеристика и виды влияния тяговой сети на смежные линии.

161. Характеристика, основные уравнения, типичные частные случаи.

162.Экранирование смежной линии. Экранирующее действие рельсов.

163. Способы снижения влияния электрических железных дорог на смежные линии (пассивные меры).

164. Виды защит тяговой сети постоянного тока от токов короткого замыкания.

165. Виды защит тяговой сети однофазного тока от токов короткого замыканий.

166. Свойства релейных защит. Требования к защитам: быстродействие, селективность, чувствительность, надежность.

167. Обеспечение селективности защит в сетях различной конфигурации: сети с односторонним питанием, сети с двусторонним питанием, кольцевые сети с двумя источниками питания.

168.Резервный источник питания. УАПВ, их назначение и область применения.

169. Виды замыканий в электрических сетях. Короткие замыкания. Основные расчетные соотношения в зависимости от режима нейтрали электрической сети.

170. Переходный процесс короткого замыкания при трехфазныхк.з. Условия, при которых мгновенное значение тока в данной фазе имеет максимальное значение. Ударный ток к.з.

171. Защиты тяговых сетей переменного тока. Структурная схема, угловые характеристики срабатывания, зоны защиты.

172. Характеристика аварийных режимов работы тяговых сетей переменного тока: величины токов короткого замыкания, характеристика электровозной нагрузки по ее влиянию на работу защит фидеров контактной сети.

173. Виды секционирования контактной сети, устройства для их осуществления.

174. Защита сетей с изолированной нейтралью от коротких замыканий и однофазных замыканий на землю.

175. Переходный процесс короткого замыкания при трехфазных к.з. Условия, при которых мгновенное значение тока в данной фазе имеет максимальное значение. Ударный ток к.з.

176. Основные виды релейных защит, применяемых для защиты устройств электроснабжения от аварийных режимов.

177. Провода и тросы контактной сети (марки, механические и электрические характеристики).

178. Условия работы и требования контактным подвескам. Классификация цепных контактных подвесок.

179. Критерии оценки качества токосъема.

180. Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети.

181. Балльная оценка состояния контактной сети.

182. Износ контактного провода и мероприятия по его снижению.

183. Физические проявления ухудшения процесса взаимодействия токоприемника с контактной подвеской, возможности их регистрации.

3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по балльной системе.

Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний на вступительном экзамене по специальной дисциплине за 3 вопроса (задание)

Критерий	Количество баллов
В ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	100 - 80
В ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	79 - 59
В ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.	58 - 45
Ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. Материал излагается языком, без использования терминологий и понятий соответствующей научной области.	44 - 0

• Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

• Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

1. Конструирование и расчет вагонов: учебник / В.В. Лукин, П.С. Анисимов В.Н.,Котуранов и др.; под ред. П.С. Анисимова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2011, 688 с.

2. Анисимов П.С.Конструирование и расчет вагонов. Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2011. - 688 с.ISBN 978-5-9994-0060-4

3. Бахолдин В.И., Афонин Г.С., Курилкин Д.Н. : учебное пособие /Под ред. Федотова А.А. - Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2014. - 308 с.

4. Электроснабжение железных дорог : учеб. Для студентов университета (УрГУПС) / Э.В. Тер-Оганов, А.А. Пышкин. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 432 с.

5. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом: учебник: в 3 ч. Ч. 1: Теория автоматического управления / под ред. Л.А. Баранова, А.Н. Савоськина.

Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2014. - 400 с.
6. Асинхронный тяговый привод локомотивов: учебное пособие / под ред. А.А. Зарифьяна. Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013. - 413 с.

4. 2. Дополнительная литература

1. Автоматизация электрического подвижного состава /Под ред. А.Н. Савоськина. М.; Транспорт, 1991.
2. Информационные технологии на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.д.транспорта / Э.К. Лецкий,В.И.Панкратов, В.В.Яковлев и др. П Под ред. Э.К.Лецкого. - М.: МПС России, 2000. - 680 с.
3. Вагонное хозяйство: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И. Гридюшко и Ю.С. Подшивалова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1988.
4. Курбасов А.С. Проектирование тяговых электрических машин. М.: Транспорт, 1989.
5. Нагруженность элементов конструкции вагона: Учебник I В.Н. Котуранов и др. М.: Транспорт. 1991.
6. Бородулин Б.М., Герман Л.А. Конденсаторные установки электрифицированных железных дорог переменного тока. М.: Транспорт, 1976. 136 с.
7. Мамошин Р.Р. Повышение качества энергии на тяговых подстанциях дорог переменного тока. М.: Транспорт, 1973. С.-224.
8. Вычислительная и микропроцессорная техника в устройствах электрических железных дорог: Учебник для вузов ж.д. трансп. / В.В. Андреев. П.Б. Куликов. Т.I . Марквардт, Е.К. Рыбников, В.П. Феоктистов. Подобш. ред. Г.Г. Марквардта. М.: Транспорт. 1989.-287 с.
9. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи: Учеб.для вузов. М.: Транспорт. 1999.
10. Горский А.В., Воробьев А.А. Оптимизация системы ремонта локомотивов. М.: Транспорт, 1994.
11. Вершинский С.В.. Данилов В Н.. Хусидов В.Д. Динамика вагона / Под ред. С.В. Вершинского. М.: Транспорт, 1991.
12. Кельперис П.И., Айзенбуд С.Я. Эксплуатация локомотивов. М.: Транспорт, 1993.
13. Коссов Е.Е., Сухопаров С.И. Оптимизация режимов работы тепловозных дизель-генераторов. М.: Интекс, 1999.
14. Локомотивные энергетические установки: Учеб. для вузов / Под ред. А.И. Володина. М.: Транспорт. 2001.
15. Механическая часть тягового подвижного состава: Учеб. для вузов / Под ред. И.В. Бирюкова. М.: Транспорт, 1992.
16. Розенфельд В.Е., Исаев И.П.. Сидоров П.П. Теория электрической тяги. М.: Транспорт, 1994.
17.Устич П. А., Карпычев В. А.. Овечников М.Н. Надежность рельсового нетягового подвижного состава: Учеб.для вузов /М.: Вариант. 1999.
18. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.: Транспорт, 1982. - 528 с.
19. Бородулин Б.М., Векслер М.И., Марский В.Е. Павлов И.В. Система тягового электроснабжения 2Х25 кВ./М.: Транспорт. 1989.-247 с.
20. Прохорский А.А. Тяговые и трансформаторные подстанции.-М.: Транс порт, 1983.-496 с.
21. Бей Ю.М.. Мамошин Р.Р. и др. Тяговые подстанции: Учебник для вузов железнодорожного транспорта.-М.: Транспорт, 1986.-319 с.
22. Марквардт К.Г. Контактная сеть.:Учебник для вузовжелезнодорожного транспорта. 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1994.-335 с.
23. Болотин М.М., Новиков В.Е. Системы автоматизации производства и ремонта ваго-

нов: Учебник для вузов ж.-д. транспорта, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Маршрут. 2004. - 310 с.

24 Силовое оборудование тяговых подстанций железных дорог (сборник справочных материалов). ОАО «Российские железные дороги», филиал «Проектно конструкторское бюро по электрификации железных дорог». М.: «ТРАНСИЗДАТ», 2004.-384 с.

25. Вагоны. Основы конструирования и экспертизы технических решений. Под редакцией В.Н. Котуранова. М.: Маршрут, 2005 - 490 с.