

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ**

по дисциплине  
**«СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА»**  
группа научных специальностей  
2.9 «Транспортные системы»  
Научная специальность  
2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025 г.

Программа разработана и утверждена на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 августа 2021 года № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Порядок проведения вступительных испытаний при поступлении в аспирантуру по группе научных специальностей 2.9 «Транспортные системы» регламентируется Правилами приема в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступления на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2025/2026 учебный год и данной программой.

Программа вступительных испытаний для поступления в аспирантуру по группе научных специальностей 2.9 «Транспортные системы» на основе требований Федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», утвержденного приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. № 215.

### **1 Цель и задачи вступительных испытаний**

Целью вступительных испытаний для поступления в аспирантуру по группе научных специальностей 2.9 «Транспортные системы» является оценка сформированности у поступающего основных исследовательских и аналитических компетенций, позволяющих ему проводить научные исследования и самостоятельно решать профессиональные задачи разных типов и уровня сложности.

Задачи вступительных испытаний:

- Оценить уровень теоретической и практической подготовленности поступающих к обучению в аспирантуре;
- Выявить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- Определить область научных интересов.

### **2 Требования к уровню подготовки поступающих**

В аспирантуру по группе научных специальностей 2.9 «Транспортные системы» принимаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

### **3 Форма и процедура вступительных испытаний**

Вступительные испытания в аспирантуру являются формой проверки профессиональной готовности поступающего к решению комплекса профессиональных задач. Порядок проведения вступительных испытаний при поступлении в аспирантуру регламентируется Правилами приема на обучение по образовательным программам – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I».

Приём на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре осуществляется по результатам вступительных испытаний, принимаемого экзаменационной комиссией, назначенной приказом Ректора.

Вступительные испытания по специальной дисциплине включают в себя: реферат, экзамен и оценку индивидуальных достижений поступающего в научной деятельности.

Обязательной частью вступительных испытаний является наличие научного реферата по предполагаемой теме диссертационного исследования. Тема научного реферата выбирается самостоятельно поступающим, из списка, приведенного в соответствующем разделе данной программы, в соответствии с его научными интересами. По выполненному реферату проводится устное собеседование.

Экзамен проводится в письменной форме с устными комментариями по билетам, составленным из основных разделов программы вступительных испытаний. Экзаменационный билет содержит три вопроса.

#### 4 Содержание программы вступительных испытаний

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки и степени сформированности у поступающего в аспирантуру аналитических, исследовательских и профессиональных компетенций, позволяющих вести самостоятельные научные исследования.

#### Темы рефератов и предполагаемое краткое содержание по научной специальности

Таблица 1 - Темы рефератов

№ п/п	Тема реферата	Рекомендуемое краткое содержание реферата
1	Энергетические установки автономного тягового подвижного состава.	Основные показатели работы энергетических установок. Основы теории двигателей внутреннего сгорания. Обобщенный теоретический цикл двигателя. Процессы теплообмена. Рабочие процессы в цилиндре двигателя. Параметры рабочих процессов. Перспективные направления совершенствования конструкции и систем управления энергетических установок.
2	Передачи мощности современного тягового подвижного состава.	Области применения различных типов передач мощности. Основные показатели работы современных передач мощности. Перспективные направления совершенствования конструкции и систем управления передач мощности.
3	Тормозное оборудование современного подвижного состава	Общие сведения о тормозном оборудовании подвижного состава. Классификация типов тормозов подвижного состава и тормозного оборудования. Современное состояние вопроса и перспективы развития тормозного оборудования. Основные проблемы и направления научных

		исследований в области тормозов подвижного состава.
4	Современное состояние и пути развития «Теории тяги поездов»	Предмет «Теории тяги поездов», и решаемые им задачи. Способы решения основного уравнения движения. Представление сил тяги и сопротивления движению. Совершенствование методов тяговых расчетов. Построение оптимальных траекторий движения поездов. Выбор критериев оптимальности. Основные способы решения задачи. Системы автоведения на тяговом подвижном составе
5	Энергоэффективность тягового подвижного состава.	Влияние расхода топливно-энергетических ресурсов в общей структуре расходов железнодорожного транспорта. Показатели энергетической эффективности локомотивов. Перспективные пути повышения показателей энергетической эффективности локомотивов. Учет влияния технического состояния узлов и деталей локомотивов.
6	Современные системы управления тяговым подвижным составом.	Общие сведения о системах управления тяговым подвижным составом. Функции систем управления тягового подвижного состава. Классификация систем управления подвижного состава. Микропроцессорные системы управления тяговым подвижным составом. Основные направления развития систем автоматического управления тяговым подвижным составом.
7	Техническая диагностика и надежность подвижного состава железных дорог	Основные задачи решаемые технической диагностикой подвижного состава. Показатели надежности подвижного состава. Современное состояние вопросов повышения надежности и развития диагностики подвижного состава. Диагностика узлов и деталей подвижного состава. Цели и задачи, порядок выполнения диагностики подвижного состава применительно к одному из узлов. Методы оптимизации межремонтных пробегов по критериям безотказности, экономичности и известным характеристикам убывания ресурсов элементов конструкции. Современная диагностическая аппаратура и методы диагностирования. Перспективы развития диагностики подвижного состава.
8	Теория конструкции и динамика современных локомотивов	Общие сведения об экипажной части локомотивов. Устройство тележек, кузовов, автосцепных устройств и опорно-возвращающих устройств локомотивов. Рессорное подвешивание локомотивов. Виды колебаний подвижного состава и их характеристики. Явление резонанса. Динамические модели экипажей. Подвешивание тяговых приводов локомотивов. Пути снижения уровня динамической нагруженности экипажной части подвижного состава и тягового привода. Современные тенденции развития динамики локомотивов.

9	Эксплуатация локомотивного парка железных дорог	Структура и организация управления локомотивным хозяйством. Линейные предприятия локомотивного хозяйства. Локомотивный парк и его классификация. Организация эксплуатации локомотивов. Размещение объектов локомотивного хозяйства. Методы определения основных эксплуатационных показателей работы и использования локомотивов, построения математических моделей для их расчета и выбора оптимальных режимов работы по заданным параметрам графика движения. Научно-исследовательские задачи, стоящие перед эксплуатацией подвижного состава железных дорог
10	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	Требование к колесным парам согласно ГОСТ 4835. Требования к цельнокатаным колесам приведенные в ГОСТ 10791. Требования к осям колесных пар в соответствии с ГОСТ 31334. Расчет колесной пары по методике, предусмотренной ГОСТ 33783. Особенности напряженного состояния в контакте «колесо-рельс». Расчет подшипников буксового узла.
11	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	Обзор конструкций рессорного подвешивания. Расчет цилиндрических пружин. Концентрация напряжений на внутренних волокнах в цилиндрических пружинах. Выбор параметров цилиндрических пружин. Требования к гидравлическим и фрикционным гасителям колебаний.
12	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	Обзор конструкций ударно-тяговых приборов. Конструкция и требования к ударно-тяговым приборам.
13	Конструирование и расчет ходовых частей грузовых вагонов	Типы тележек грузовых вагонов. Рекомендации по проектированию тележек грузовых вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)». Требования к тележкам грузовых вагонов приведенные в ГОСТ 9246.
14	Конструирование и расчет полувагонов	Обзор конструкций полувагонов. Рекомендации по проектированию кузовов полувагонов, приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» и ГОСТ 33211. Особенности расчета люков полувагонов.
15	Конструирование и расчет вагонов-цистерн	Обзор конструкций вагонов-цистерн. Классификация вагонов цистерн согласно требованиям СМГС. Требования к конструкции вагонов для перевозки опасных грузов. Расчет котла цистерны на устойчивость по формулам, приведенным в «Нормах...» и с помощью метода конечных элементов.
16	Конструирование и расчет крытых вагонов	Обзор конструкций крытых вагонов. Рекомендации по проектированию кузовов крытых вагонов, приведенные в «Нормах расчета

		и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» и ГОСТ 33211. Крепление грузов в крытых вагонах.
17	Конструирование и расчет вагонов-хопперов	Обзор конструкций вагонов-хопперов. Рекомендации по проектированию вагонов, приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» и ГОСТ 33211. Особенности расчета выгрузочных устройств.
18	Конструирование и расчет вагонов платформ	Обзор конструкций вагонов платформ. Рекомендации по проектированию вагонов, приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» и ГОСТ 33211. Особенности расчета длиннобазных платформ.
19	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	Типы тележек пассажирских вагонов. Рекомендации по проектированию тележек пассажирских вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), 1983 г.», ГОСТ 34093, ГОСТ Р 55821. Особенности расчета на прочность рам тележек пассажирского вагона модели 68-875 и тележки модели 68-4075
20	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	Обзор конструкций пассажирских вагонов. Рекомендации по проектированию кузов пассажирских вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) 1983 г.» и ГОСТ 55182. Требования к пожарной безопасности пассажирского вагона по ГОСТ 55183. Особенности конструкции и расчета скоростных пассажирских вагонов. Перспективы развития пассажирских вагонов.
21	Виды и методы испытаний вагонов	Виды и методы испытания вагонов, установленные ГОСТ 33788. Основные требования к разработке программ и методик испытаний. Ходовые динамические испытания. Испытания по воздействию на путь тормозные бросковые испытания
22	Асинхронный тяговый электропривод	Конструкция, принцип действия, режимы работы асинхронной электрической машины. Теория рабочего процесса асинхронной машины: основные расчетные соотношения и векторные диаграммы. Управление асинхронным тяговым приводом. Преимущества асинхронного тягового двигателя по сравнению с тяговым двигателем постоянного тока.
23	Электронная преобразовательная техника тягового подвижного состава	Силовые полупроводниковые приборы. Преобразователи, ведомые сетью: неуправляемые выпрямители, управляемые выпрямители и инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы напряжения и автономные инверторы тока. Преобразователи частоты. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.
24	Полупроводниковые преобразователи в асинхронном	Современная элементная база полупроводниковых преобразователей. Схемные и алгоритмические решения четырехквadrантных

	тяговом приводе электроподвижного состава	преобразователей и автономных инверторов напряжения. Основные расчетные соотношения. Способы улучшения гармонического состава выходного напряжения и тока автономных инверторов.
25	Выпрямительно-инверторные преобразователи электроподвижного состава переменного тока	Элементная база выпрямительно-инверторных преобразователей электроподвижного состава. Алгоритмы управления выпрямительно-инверторными преобразователями в режимах тяги и рекуперативного торможения. Основные расчетные соотношения Достоинства и недостатки электроподвижного состава с выпрямительно-инверторными преобразователями.
26	Тяговые электрические машины	Условия работы и требования к тяговым электрическим машинам. Классификация тяговых электрических машин. Принципы и режимы работы тяговых электрических машин. Способы управления тяговыми электрическими машинами постоянного и переменного тока. Сравнительный анализ свойств и характеристик тяговых электрических машин постоянного и переменного тока.
27	Электрические аппараты тягового подвижного состава	Классификация и условия работы тяговых электрических аппаратов. Тяговые электрические аппараты высокого напряжения. Электрические аппараты низкого напряжения. Тепловые процессы в тяговых электрических аппаратах. Электродинамические силы в электрических аппаратах. Условия и способы гашения электрической дуги в тяговых электрических аппаратах. Кинематические схемы приводов тяговых электрических аппаратов.

Объем реферата должен составлять не менее 20 стр. машинописного текста на бумаге формата А4. Допускается раскрыть часть вопросов из краткого содержания реферата (таблица 1. Реферат должен представлять собой самостоятельно выполненную оригинальную работу. Степень оригинальности контролируется при помощи системы Антиплагиат.ВУЗ на объем заимствования во время проверки. Реферат должен содержать список использованной литературы). Титульный лист должен быть выполнен в соответствии с приложением 1 к данной программе. Каждая страница подписывается поступающим, в конце указывается общее число страниц текста и ставится подпись поступающего.

Реферат и справка о прохождении объема заимствования предоставляются в печатном виде на вступительный экзамен по специальной дисциплине. Не позднее чем за 24 часа до начала вступительного испытания реферат передается в электронном виде на электронную почту [asp@pgups.ru](mailto:asp@pgups.ru) (почта Отдела аспирантуры) в формате pdf. В теме письма указывается «Реферат по специальности 2.9.3. *ФИО поступающего*». Письмо направляется с почты, указанной для контактов при подаче документов.

## **Вопросы к экзамену**

### Раздел 1 Общие вопросы

1. Классификация подвижного состава железных дорог.
2. Тепловозы. Условия работы подвижного состава на предприятиях. Требования к конструкции локомотивов. Классификация локомотивов. Особенности конструкции основных узлов тепловозов: дизелей, тепловозных передач, экипажной части тепловоза.
3. Электроподвижной состав (ЭПС). Системы электрической тяги. Характеристики ЭПС. Особенности устройства основных узлов ЭПС.
4. Вагоны. Классификация, параметры, устройство. Особенности конструкций вагонов технологического назначения.
5. Системы тягового электроснабжения, применяемые в России и за рубежом, их становление, развитие и перспективы.
6. Габариты подвижного состава и приближения строений.
7. Основные понятия и определения надёжности подвижного состава электроподвижного состава. Количественные и качественные показатели надёжности и их вероятностное определение. Комплексные показатели надёжности.
8. Цели и задачи технического диагностирования. Виды моделей диагностируемых объектов и методы их разработки в зависимости от конструкции объекта и глубины диагностирования.
9. Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
10. Система технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.

### Раздел 2 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

1. Нагруженность конструкций подвижного состава.
2. Конструкции и расчет колесных пар подвижного состава.
3. Конструкции и расчет букс подвижного состава.
4. Конструкции и расчет рессорного подвешивания подвижного состава.
5. Конструкции и расчет тележек подвижного состава.
6. Конструкции и расчет ударно-тяговых приборов.
7. Конструкции и расчет рам и кузовов подвижного состава.
8. Испытания подвижного состава.
9. Классификация тормозов подвижного состава. Сравнение различных типов применяемых тормозов. Перспективы развития тормозов подвижного состава.
10. Возможные схемы и принцип действия пневматических тормозов. Понятие о тормозных процессах и их характеристика. Проблемы развития тяжеловесного движения поездов с точки зрения тормозной системы и способы их решения.
11. Приборы управления тормозами. Назначение, классификация. Основные характеристики. Перспективы развития.

12. Приборы торможения. Основные характеристики и сравнение воздухораспределителей различных типов.
13. Электропневматические тормоза подвижного состава. Назначение, устройство. Достоинства и недостатки. Сравнение различных типов.
14. Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава. Возможные решения и их реализация. Достоинства и недостатки различных вариантов.
15. Тормозные задачи и их решение. Основные типы тормозных задач. Способы решения.
16. Основные задачи, решаемые теорией тяги поездов. Допущения, принимаемые при выполнении тяговых расчетов. Основное уравнение движения поезда и способы его решения.
17. Способы определения допустимого веса поезда при тяговых расчетах. Определение веса поезда с учетом запаса кинетической энергии. Проверки возможности проведения поезда. Составление тонно-километровых диаграмм.
18. Тяговые характеристики электроподвижного состава и автономных локомотивов. Способы управления тяговыми электродвигателями в различных типах тягового подвижного состава.
19. Сопротивление движению поезда. Классификация сил сопротивления движению. Физическая природа основного и дополнительного сопротивления движению. Способы определения основного сопротивления движению. Основное сопротивление движению поезда и способы его определения.
20. Определение расхода топлива и энергоресурсов на тягу поездов. Цели, задачи и способы определения норм расхода топлива и энергоресурсов на тягу поездов. Факторы влияющие на расход топлива и энергоресурсов.
21. Двигатели внутреннего сгорания автономных локомотивов. Характеристики. Основные рабочие процессы.
22. Передачи мощности автономных локомотивов. Классификация. Основные характеристики. Достоинства и недостатки.
23. Системы автоматического управления автономных локомотивов. Назначение, классификация.
24. Виды электрического торможения ТПС. Классификация, достоинства и недостатки.
25. Многозонные системы регулирования напряжения на ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями.
26. Способы повышения коэффициента мощности электровозов коллекторными тяговыми двигателями.
27. Способы регулирования скорости и силы тяги электрического подвижного состава.
28. Способы повышения энергоэффективности тягового подвижного состава.
29. ТПС с асинхронными тяговыми приводами.
30. Электрические машины и трансформаторы тягового подвижного состава.

31. Регулирование скорости электровозов переменного-постоянного тока.
32. Методы расчета систем тягового электроснабжения.
33. Основные параметры систем тягового электроснабжения. Показатели работы и основные требования, предъявляемые к системе тягового электроснабжения.
34. Показатели качества электрической энергии. Влияние электрифицированных железных дорог на искажение показателей качества электроэнергии.
35. Способы повышения эффективности систем тягового электроснабжения.
36. Компенсация реактивной мощности в системах тягового электроснабжения
37. Требования к контактным подвескам, определяющие пригодность их применения для различных скоростей движения.
38. Процесс токосъема и основные факторы, влияющие на его характер. Методы исследования взаимодействия токоприемников с контактными подвесками;
39. Схемные и конструктивные решения тяговых подстанций постоянного и переменного тока;
40. Работа системы электроснабжения при рекуперации электрической энергии

## **5 Учебно-методическое обеспечение подготовки к вступительному испытанию**

5.1 Перечень литературы, необходимой для подготовки к вступительному испытанию по разделу 1 «Общие вопросы»:

1. Конструирование и расчет вагонов: Учебник / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др.; под редакцией П.С. Анисимова –М.: ФГОУ «УМЦ по образованию на ж.д. транспорте» 2011.-688 с.
2. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч./Под ред. В.Ф. Криворудченко. М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013.
3. Марквардт К.Г. Контактная сеть. 4-е изд., перераб. и доп. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1994. – 335 с.
4. Горбанев Р.В. Городской транспорт. Учебное пособие. – М.: Издательство УЛЕЙ, 2017. – 248 с.

5.2 Перечень литературы, необходимой для подготовки к вступительному испытанию по разделу 2 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

1. Конструирование и расчет вагонов: Учебник / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др.; под редакцией П.С. Анисимова –М.: ФГОУ «УМЦ по образованию на ж.д. транспорте» 2011.-688 с.
2. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч./Под ред. В.Ф. Криворудченко. М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013.

3. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учебное пособие. Т.э. /И.П. Киселев и др.; под редакцией И.П. Киселева.-М.: ФГОУ «УМЦ по образованию на ж.д. транспорте» 2018.
4. ГОСТ 9238-2013 Габариты подвижного состава и приближения строений. - М: Стандарт информ 2014.-173 с.
5. ГОСТ 33211-2014 Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам. - М: Стандарт информ 2014.-87 с.
6. ГОСТ 9246-2013 Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Требования к прочности и динамическим качествам. - М: Стандарт информ 2014.
7. ГОСТ 55821-2013 Тележки пассажирских вагонов локомотивной тяги. Технические условия. - М: Стандарт информ 2016-19 с.
8. ГОСТ 55182-2012 Тележки пассажирских вагонов локомотивной тяги. Общие технические условия. - М: Стандарт информ 2012-24 с.
9. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества. М: Стандарт информ 2016-41 с.
10. Асадченко В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2006. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35747>. — Загл. с экрана.
11. Бахолдин В.И., Афонин Г.С., Курилкин Д.Н. «Основы локомотивной тяги». М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.д.т.», 2014-308с. + Бахолдин, В.И. Основы локомотивной тяги [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Бахолдин, Г.С. Афонин, Д.Н. Курилкин. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60666>. — Загл. с экрана.
12. Айзинбуд С.Я. Локомотивное хозяйство. - М.: «Маршрут», 2003. – 263 с.
13. Грищенко А.В., Кручек В.А., Стрекопытов В.В. Электрические передачи локомотивов: учебник для ВУЗов ж.д. транспорта/Под редакцией В.В. Стрекопытова – М.: Маршрут, 2003 – 312с.
14. Козаченко Е.В. Новые электрические машины локомотивов: Учебное пособие для ВУЗов ж.д. транспорта. – М. ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010 – 271с.
15. Микропроцессорные системы автоматического регулирования электропередачи тепловозов. Учебное пособие для студентов вузов ж.д.т.: Под ред. А.В.Грищенко. - М.: Маршрут, 2004. 172 с.
16. Энергетические установки подвижного состава - В.А. Кручек, В.В. Грачев, В.В. Крицкий. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 352 с.;
17. Бурков А.Т. и др. Методы расчета систем тягового электроснабжения железных дорог: Учебное пособие. - Л.: ЛИИЖТ, 1985. - 73 с.
18. Марквардт К.Г. Контактная сеть. 4-е изд., перераб. и доп. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1994. – 335 с.
19. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. -М.: Транспорт, 1982. – 582 с.

20. Правила устройства системы тягового электроснабжения дорог Российской Федерации (ЦЭ-462). - М.: Полиграфресурсы, 1997. - 78 с.
21. Бурков А.Т. и др. Методы расчета систем тягового электроснабжения железных дорог: Учебное пособие. - Л.: ЛИИЖТ, 1985. - 73 с.
22. Марикин А.Н., Мизинцев А.В. Новые технологии и реконструкции тяговых подстанций: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2008. – 220 с.
23. Марквардт К.Г. Контактная сеть. 4-е изд., перераб. и доп. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1994. – 335 с.
24. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. -М.: Транспорт, 1982. – 582 с.
25. Правила устройства системы тягового электроснабжения дорог Российской Федерации (ЦЭ-462).- М.: Полиграфресурсы, 1997. - 78 с.
26. Марикин А.Н., Мизинцев А.В. Новые технологии и реконструкции тяговых подстанций: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2008. – 220 с.
27. Плакс А.В. Системы управления электрическим подвижным составом. М.: Маршрут, 2005.-358 с.
28. Якушев А.Я. Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом. Учебное пособие. М.: ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте, 2016, - 301 с.
29. Асинхронный тяговый привод локомотивов: учебное пособие под редакцией А. А. Зарифьяна. М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.д. транспорте», 2013. – 413 с.

## **6 Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний**

Для вступительных испытаний устанавливается шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний.

Вступительные испытания оцениваются по 100-балльной шкале оценивания. Общий балл по результатам вступительных испытаний составляет сумму баллов, выставленных за ответы на экзамене, и баллов, учитывающих индивидуальные достижения поступающего.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 50 баллов.

Экзамен проводится в письменной форме с устными комментариями по билетам, включающим 3 вопроса:

- первый вопрос – вопрос из общего списка вопросов к вступительному испытанию (раздел «Общие вопросы»);
- второй и третий вопрос – вопрос из списка вопросов по разделам профилей подготовки (разделы 2, 3 или 4).

Показатели, критерии и шкала оценивания результатов прохождения вступительных испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2. - Показатели, критерии и шкала оценивания результатов прохождения вступительных испытаний

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Реферат по специальности	Оригинальность представленного реферата	Оригинальность выше 65%	5
			Оригинальность ниже 65%	0
		Качество текста, обоснованность выводов	Текст логически связан, выводы аргументированы	6-10
			Текст не имеет достаточной логической связи, выводы отсутствуют или доказаны	0-5
		Собеседование по реферату	получены полные ответы на вопросы по теме реферата	6-10
			не получен ответ на вопросы по теме реферата или ответ не раскрыт	0-5
<b>Итого максимальное количество баллов за реферат</b>				<b>25</b>
2	Ответ на вопросы экзаменационного билета	Правильность ответа	получен полный ответ на вопрос	16 - 20
			получен достаточно полный ответ на вопрос	11 – 15
			получен неполный ответ на вопрос	5 – 10
			не получен ответ на вопрос или вопрос не раскрыт	0 – 5
		<b>И того максимальное количество баллов за ответ на вопрос</b>		
<b>Итого максимальное количество баллов за 3 вопроса</b>				<b>60</b>
3	Индивидуальные достижения поступающего:	Наличие опубликованных трудов в научном издании из перечня ВАК		<b>10</b>
		В журналах и сборниках научных трудов индексированных в РИНЦ (в том числе студенческих конференций);		<b>5</b>
		Наличие документов, подтверждающих участие занятие призовых мест во Всероссийских студенческих олимпиадах		<b>5</b>
<b>Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения</b>				<b>15**</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>100</b>

Примечание:

\* - количество баллов определяется как сумма баллов, определенная каждым членом экзаменационной комиссии, деленная на количество членов экзаменационной комиссии по приему вступительных испытаний.

\*\* - дополнительные баллы начисляются при наличии доказательной базы (копии диплома победителя (призера) конкурса, копии научного издания с опубликованной статьей или тезисами и др.) – баллы суммируются, при этом общее число баллов за индивидуальные достижения поступающего не может превышать 15.

**Приложение 1. Образец титульного листа реферата для сдачи вступительных  
испытаний.**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Реферат для сдачи вступительных испытаний в аспирантуру по дисциплине

«Специальная дисциплина»

группа научных специальностей

2.9 «Транспортные системы»

Научная специальность

2.9.3

«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Тема реферата:

«.....».

Выполнил:

Ф.И.О.

---

(подпись).

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Санкт-Петербург  
2025 г.