

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 2.5 «Машиностроение»,
Научная специальность
2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

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 2.5 «Машиностроение» 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 2.5 «Машиностроение» на основе требований Федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 15.06.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 881.

1 Цель и задачи вступительных испытаний

Целью вступительных испытаний для поступления в аспирантуру по группе научных специальностей 2.5 «Машиностроение» 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 2.5 «Машиностроение» 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 выбирается 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	Роль и значение дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин	Современный уровень, этапы и направления развития строительных и дорожных машин, подъемно-транспортной техники, а также научно-исследовательских и конструкторских работ в данной области. Их роль в комплексной механизации и автоматизации строительно-монтажных и подъемно-транспортных работ. Методы оптимизационного синтеза машин, их функциональных механизмов, комплектов и систем.
2	Приводы и системы управления дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин.	Двигатели внутреннего сгорания, внешние характеристики. Специальные требования к двигателям, используемым на строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах. Гидроприводы и гидравлическое оборудование. Типовые схемы объемных гидроприводов.

		Основные элементы: насосы, моторы цилиндры. Распределительная и регулирующая аппаратура. Выбор и расчёт основных параметров объёмных гидроприводов. Основы автоматизации систем управления строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин. Классификация систем. Основные принципиальные схемы автоматизации управления.
3	Теоретические основы процессов взаимодействия рабочих органов строительных и дорожных машин со средой	Процессы разработки грунтов и горных пород методами механического воздействия. Классификация методов, физико-механические и прочностные характеристики грунтов и горных пород. Методы расчета сопротивления при разработке грунтов и горных пород. Применение для разрушения пород вибрации, термомеханических методов, средств гидромеханизации. Дробление, обогащение продуктов дробления горных пород механическими методами и их классификация. Методы интенсификации дробления и обогащения горных пород.
4	Землеройные и землеройно-транспортные машины	Общая классификация машин для земляных работ. Классификация экскаваторов и землеройно-транспортных машин и характеристика осуществляемых ими технологических процессов. Определение сопротивлений грунта резанию и копанью. Одноковшовые экскаваторы. Классификация. Основные параметры экскаваторов, рабочий процесс одноковшовых экскаваторов с различным рабочим оборудованием и приводом. расчет производительности. основные тенденции развития одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы. Кинематические схемы основных механизмов при одномоторном и многомоторном приводе. Структурные схемы гидропривода основных механизмов и их параметры. Системы и схемы управления механизмами экскаваторов при различных приводах.
5	Грузоподъемные машины	Общие положения расчета грузоподъемных машин. Классификация, основные параметры, рабочий цикл. Виды и классификация нагрузок. Режим работы. Возможности регулирования скорости движения механизмов с приводами различных типов. Автоматизация управления и блокировки рабочих операций грузоподъемных кранов. Грузозахватные устройства. Типы и области применения.
6	Машины непрерывного транспорта	Классификация машин непрерывного транспорта. Основы выбора транспортирующей машины и сравнительные технико-экономические показатели. Условия и режимы работы. Перспективы развития машин

		непрерывного транспорта. Классификация транспортируемых грузов, их физико-механические свойства. Производительность, обобщенный коэффициент сопротивления перемещению грузов.
7	Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ.	Виды и характеристики ПРТС работ. Грузы. Грузопотоки промышленных предприятий. Генеральный план предприятия. Технология ПРТС работ как составная часть комплексной технологии производства. Транспортное, погрузочно-разгрузочное и складское хозяйство предприятий. Складское и тарное хозяйство. Общие сведения. Склады и грузовые площадки для тарно-штучных грузов. Их параметры, устройство, оборудование и расчеты. Склады навалочных, лесных и наливных грузов.
8	Общие вопросы технической эксплуатации дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин.	Содержание понятий производственной и технической эксплуатации строительных и дорожных машин. Система обеспечения надёжности строительных и дорожных машин при эксплуатации. Технический надзор, правила и безопасность работ. Принципы системы технического обслуживания и ремонта машин. Содержание и периодичность работ. Способы повышения работоспособности машин в процессе ремонта. Диагностика технического состояния машин. Основные положения теории, методы и способы диагностики.

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 реферата должен быть выполнен в соответствии с приложением 1 к данной программе. Реферат представляется в печатном виде в ауд. 7-402, не позднее чем за 24 часа до начала вступительного испытания по специальной дисциплине. Каждая стр. реферата подписывается поступающим, в конце реферата указывается общее число стр. текста и ставится подпись поступающего. Кроме того, реферат передается в электронном виде на электронную почту asp@rgups.ru (почта аспирантуры) также не позднее чем за 24 часа до начала вступительного испытания в формате pdf. В теме письма указывается Реферат по специальности 2.5.11. ФИО поступающего. Письмо направляется с почты, указанной для контактов при подаче документов.

Вопросы к экзамену

Раздел 1 Общие вопросы

1. Классификация продукции машиностроения
2. Методы исследования структуры металлов и сплавов.
3. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллического строения. Классификация.
5. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Их применение.
6. Белые и ковкие чугуны. Условия их получения. Применение.
7. Серые, модифицированные, высокопрочные чугуны. Условия получения. Применение.
8. Отжиг стали, разновидности, применение.
9. Нормализация стали, её режимы. Применение.
10. Закалка её разновидности. Закаливаемость. Прокаливаемость.
11. Термообработка деталей после закалки: обработка холодом, отпуск.
12. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
13. Машиностроительные легированные стали и их обозначение.
14. Сплавы на основе алюминия.
15. Сплавы на основе меди.
16. Производство черных и цветных металлов.
17. Обработка металлов давлением.
18. Литейное производство.
19. Обработка металлов резанием.
20. Классификация процессов сварки.
21. Структура сварного соединения.
22. Основные виды сварных соединений.
23. Бездуговые способы сварки плавлением.
24. Холодная сварка, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, сварка трением.
25. Классификация параметров поверхностного слоя деталей машин. Контроль геометрических параметров.
26. Влияние среды и условий эксплуатации на износостойкость деталей машин и аппаратов

Раздел 2 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»

1. Классификация грузоподъемных кранов. Стреловые краны, особенности конструкции. Порядок расчета основных механизмов.
2. Классификация тормозов грузоподъемных кранов. Основы расчета двухколодочного тормоза.
3. Классификация машин непрерывного транспорта. Конвейеры с гибким тяговым элементом. Порядок расчета ленточного конвейера.
4. Погрузочно-разгрузочные машины. Их статическая и динамическая устойчивость. Основные положения расчетов.
5. Гидрообъемная трансмиссия погрузочно-разгрузочных машин. Особенности расчета.

6. Землеройно-транспортные машины. Особенности конструкции. Определение усилий на рабочих органах.
7. Классификация экскаваторов. Порядок расчета параметров одноковшового экскаватора.
8. Классификация дробильных машин. Особенности конструкции щековой дробилки. Определение рациональных параметров.
9. Машины для разработки мерзлых грунтов. Особенности конструкций и основ расчета параметров.
10. Сваебойное оборудование. Особенности конструкции и расчета дизель-молотов и вибромолотов.
11. Вписывание путевых машин в габарит и кривые. Устойчивость машин против схода с рельсов и опрокидывания. Прохождение горки путевой машиной.
12. Устройство и работа машин для подъема и баллаستировки пути. Определение сил подъема и сдвига путевой решетки.
13. Комплексы машин для очистки балластного слоя. Особенности конструкции и обоснование параметров.
14. Машины для уплотнения и выправки железнодорожного пути. Характеристика и параметры систем выправки и стабилизации пути.
15. Машины и оборудование для контроля состояния элементов пути и рельсовой колеи. Путьеизмерительные системы. Оценка качества пути.
16. Основные направления автоматизации технических систем на транспорте и в строительстве. Простые и сложные технические системы. Датчики в системах автоматики.
17. Процедурная модель проектирования машин. Средства обеспечения САПР.
18. Шасси автомобиля и трактора. Динамическая характеристика автомобиля и задачи, решаемые с ее помощью.
19. Виды износа (старения) машин. Технологический процесс ремонта машин, его структура и элементный состав.
20. Способы восстановления работоспособности и ресурса деталей и машин.
21. Порядок определения структуры ремонтного предприятия и свойств его производственных подразделений. Техничко-экономические показатели проекта.
22. Обслуживание машин «по техническому состоянию». Техническое диагностирование и его технология.
23. Обслуживание машин «по наработке». Структура ремонтного цикла. Блок-схема технологического процесса ТО.
24. Управление работой машинных парков и их техническим состоянием. Планирование, оперативное управление, учет и контроль при эксплуатации машин.
25. Производственный процесс на машиностроительном и ремонтном предприятии. Его элементный состав и основы организации.
26. Предпринимательство, субъекты и формы деятельности. Структура и порядок разработки бизнес-плана предприятия. Основы организации маркетинговой деятельности.
27. Цели, задачи и основные принципы планирования на предприятии. Менеджер и его функции.

28. Система ведения путевого хозяйства ОАО РЖД. Проектирование производства работ в путевом хозяйстве и транспортном строительстве.
29. Основы промышленной безопасности подъемных сооружений.
30. Инновации, инвестиции – их сущность и классификация. Система показателей оценки эффективности инвестиционных (инновационных) проектов.

5 Учебно-методическое обеспечение подготовки к вступительному испытанию

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

1. Арзамасов В.Б. Материаловедение [Текст]: учеб. / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. - М.: Экзамен, 2009. - 350 с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-377-01772-1.

2. Гуляев А.П. Металловедение [Текст]: учеб. / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2011. - 643 с.: цв.ил. - ISBN 978-5-903034-98-7.

3. Материаловедение [Текст]: учебник для вузов / А.А. Воробьев [и др.]. - Москва: Аргамак-Медиа: Инфра-М, 2014. - 304 с.: рис., табл. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-013-7. - ISBN 978-5-16-009602-5.

4. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст]: учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; ред. Ю.П. Солнцев. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб: Химиздат, 2007. - 784 с.: ил. - ISBN 5-93808-131-9.

5. Арзамасов В.Б. Материаловедение и ТКМ [Текст]: учеб. / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин – М.: Академия, 2007. – 446 с. ил. – ISBN 978-5-7695-4186-5.

6. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения [Текст] / Г. Готтштайн; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; под ред. В.П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0.

7. Журавлев, В. Н. Машиностроительные стали [Текст]: справочник / В.Н. Журавлев, О.И. Николаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 480 с. - ISBN 5-217-01306-0.

8. Курдюмов А.В. и др. Производство отливок и сплавов цветных металлов [Текст]: М.: МИСиС. 1996. 504 с. ISBN: 5-87623-019-7

9. Международный транслятор современных сталей и сплавов: Россия. США. Европейские страны. Япония [Текст]: справочное издание / Под ред. Вс. Кершенбаума. - М.: [б.и.], 1992 - 1995.

10. Стерин И.С. Машиностроительные материалы. Основы металловедения и термической обработки [Текст] / И.С.Стерин. – СПб: Политехника, 2003. -344 с. - ISBN 5-7325-0636-5.

11. Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп./ Н. Н. Воронин [и др.] ; ред. Н. Н. Воронин. - М.: Маршрут, 2004. - 454 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). – ISBN 5-89035-127-3.

12. Технология конструкционных материалов: учеб/ А. М. Дальский [и др.] ; ред. А. М. Дальский. [Текст] - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2004. - 511 с. - (Для вузов). – ISBN 5-217-03198-0.

13. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие/ А. Г. Алексеев [и др.] ; ред. : М. А. Шатерин. - СПб: Политехника, 2005. - 596 с.: ил. - (Учебное пособие для вузов). – ISBN 5-7325-0734-5.

14 Мельников А.С., Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Азарова А.И. Научные основы технологии машиностроения:: Учебное пособие / Под общ. ред. А. С. Мельникова. - СПб.: Издательство "Лань", 2018. - 420 с. : ил.- Загл. с экрана.

15 ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

16 ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

5.2. Перечень литературы, необходимой для подготовки к вступительному испытанию по разделу 2 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

1. Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. М.: Мастерство. 2010. – 320 с.

2. Пузанков А.Г. Автомобили. Конструкция, теория и расчет.- М.:Академия, 2012. - 516 с.

3. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта. – М.:Академия, 2008. – 432 с.

4. Волков С.А., Евтюков С.А. Строительные машины. СПб.: Издательство ДНК, 2008. – 704 с.

5. Попович М.В., Бугаенко М.В., Волковойнов Б.Г. и др. Путевые машины. –М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009.- 820 с.

6. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем /В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – 2-е изд, перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 608 с.

7. Полосин М.Д. Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин. – М.: Академия, 2008. – 424 с.

8. Моргунов Ю.Н. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин: Учебное пособие. - М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. - 701 с.

9. Фаткутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. Учебник для ВУЗов, 6 изд. - СПб.: Питер, 2010. - 448с.

10. Быков В.В., Быков В.П. Исследовательское проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 2011.- 257 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 (раздел 2).

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 оценива ния
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
Итого максимальное количество баллов за реферат				25
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
		И того максимальное количество баллов за ответ на вопрос		20*
Итого максимальное количество баллов за 3 вопроса				60
3	Индивидуальные достижения поступающего:	Наличие опубликованных трудов в научном издании из перечня ВАК		10
		В журналах и сборниках научных трудов индексированных в РИНЦ (в том числе студенческих конференций);		5
		Наличие документов, подтверждающих участие занятие призовых мест во Всероссийских студенческих олимпиадах		5
Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения				15**
ИТОГО максимальное количество баллов				100

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
2.5 «Машиностроение»
Научная специальность
2.5.11
«Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»
Тема реферата:
«.....».

Выполнил:
Ф.И.О.

(подпись).

« ____ » _____ 2025 г.

Санкт-Петербург
2025