

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
2.1 «Строительство и архитектура»
Научная специальность
2.1.5 - «Строительные материалы и изделия»

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 2.1 «Строительство и архитектура» 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 2.1 «Строительство и архитектура» на основе требований Федерального государственного стандарта высшего образования по профилю 05.23.05 «Строительные материалы и изделий», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 № 118.

1 Цель и задачи вступительных испытаний

Целью вступительных испытаний для поступления в аспирантуру по группе научных специальностей 2.1 «Строительство и архитектура» 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 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	Бетон тяжелый и его основные физико-механические характеристики: -удобоукладываемость бетонной смеси; - прочность на сжатие; - прочность на растяжение при изгибе; - водонепроницаемость; - морозостойкость; - истираемость; - химическая стойкость бетона.	Удобоукладываемость бетонной смеси. Жесткость бетонной смеси, марки по жесткости; Подвижность бетонной смеси, марки по подвижности. Тяжелые бетоны: Среднее значение плотности, проектные классы бетона на сжатие В и на растяжение при изгибе B_{tb} (определение требуемой прочности по классу бетона и по фактическому значению прочности определение класса бетона), формы образцов для определения прочности на сжатие и на растяжение при изгибе. Морозостойкость, методика определения, требуемые образцы, марки по морозостойкости. Водонепроницаемость, образцы, методика, марки по водонепроницаемости. Истираемость, образцы, методика, марки по истираемости. Коэффициент химической стойкости, образцы, среда, время испытаний. Области применения тяжелого бетона, классификация бетона.

2	Самоуплотняющийся бетон для создания высотных зданий с современными архитектурными решениями, а также для мостовых сооружений и бесшовных объектов специального назначения.	Удобоукладываемость самоуплотняющегося бетона. Основные материалы, используемые для создания самоуплотняющегося бетона: цемент, мелкий и крупный заполнители (фракция), наполнители, добавки. Основные требования по связности бетонной смеси, допустимые показатели раствора- и водоотделения. Отличительная особенность и достоинства самоуплотняющегося бетона (однородность бетонной смеси, высокое качество и стабильность физико-механических показателей). Области применения.				
3	Легкие бетоны (пенобетон и газобетон.)	Теплоизоляционные, теплоизоляционно-конструкционные и конструкционные средней плотности D300-D1500. Отличительные особенности пенобетона и газобетона. Технология производства пенобетона и газобетона, сравнительные основные физико-механические показатели пенобетона и газобетона:				
		Плотность, кг/м³	Прочность на сжатие, МПа		Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°C	
			Пенобетон	Газобетон	Пенобетон	Газобетон
		300				
		500				
		600				
		900				
Области применения пенобетона и газобетона.						
4	Химические добавки, используемые для производства бетона и строительных растворов. Классификация, эффекты действия. Рекомендуемые области применения.	Импортные и отечественные добавки. Наиболее распространённые добавки и основные эффекты их действия: Добавки, регулирующие свойства бетонных и растворных смесей: - пластифицирующие; - водоредуцирующие; - стабилизирующие; - регулирующие сохраняемость подвижности; - увеличивающие воздухо- (газо) содержание. Добавки, регулирующие свойства бетонов и растворов: - регулирующие кинетику твердения; - повышающие прочность; - снижающие проницаемость; - повышающие морозостойкость; - повышающие коррозионную стойкость; - расширяющие. Наиболее распространённые добавки настоящего времени.				
5	Основные виды строительных материалов, используемых для производства бетонов и растворов.	Классификация цементов по прочности при сжатии на марки в соответствии с ГОСТ 10178-85. Классификация цементов по прочности при сжатии на классы в соответствии с 31108-2020. Песок для строительных работ. Технические требования в соответствии с ГОСТ 8736-2014.				

		Модуль крупности песка, M_k. Характеристика песка по M_k. С каким значением M_k предпочтительно использовать песок для бетона. Щебень и гравий для строительных работ. Технические требования в соответствии с ГОСТ 8267-93. Наиболее распространенные фракции щебня и гравия, используемые для строительства зданий и сооружений. Материалы, используемые в качестве наполнителей в цементах. Рекомендуемое значение тонкости помола наполнителя.
6	Неорганические и органические строительные материалы для проведения реставрационных работ	Памятники истории и культуры. Старение и реставрация. Выбор химико-технологических процессов и материалов для реставрационных работ. Критерии выбора неорганических вяжущих веществ и полимерных добавок для реставрации памятников истории и культуры. Полимеры в реставрации. Синтетические полимеры. Природные полимеры. Кремнийорганические соединения как реставрационные материалы. Пропитка частично разрушенных материалов. Характеристика полиорганосилоксанов. Характеристика полиорганосилазанов. Пути повышения долговечности реставрационных материалов.
7	Фасадные штукатурные системы, предназначенные для проведения реставрационных работ.	Классификация реставрационных фасадных штукатурных систем. «Оригинальные» штукатурные системы. «Санирующие» фасадные штукатурные системы. «Классические» штукатурные системы. Виды неорганических вяжущих, рекомендуемых к применению в наружных реставрационных работах. Сухие строительные смеси на основе воздушных вяжущих, используемые в реставрационных работах. Требования к сухим штукатурным смесям.

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 2.9.3. ФИО поступающего. Письмо направляется с почты, указанной для контактов при подаче документов.

Вопросы к экзамену
Раздел 1 Общие вопросы

1. Основные виды сырья для производства строительных материалов
2. Горные породы и породообразующие минералы.
3. Строение и свойства строительных материалов.
4. Понятие о композиционных материалах.
5. Основные направления ресурсосбережения при производстве и применении строительных материалов.

Раздел 2 Строительные материалы. Производство. Свойства. Области применения

1. Неорганические вяжущие вещества. Воздушные вяжущие вещества.
 2. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье.
- Принципы производства.
3. Химический и минералогический составы портландцементного клинкера. Зависимость свойств портландцемента от минералогического состава клинкера.
 4. Основные показатели качества портландцемента. Понятие активности, марки, класса портландцемента.
 5. Специальные виды портландцемента.
 6. Смешанные портландцементы.
 7. Глиноземистый цемент и цементы на его основе
 8. Вяжущее низкой водопотребности и бетоны на их основе.
 9. Шлакощелочные вяжущие и бетоны на их основе.
 10. Заполнители бетона. Мелкий и крупный заполнители. Основные показатели качества заполнителей.
 11. Свойства бетонной смеси. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.
 12. Прочность бетона и факторы, влияющие на прочность бетона.
 13. Методы подбора состава бетона. Экспериментальный метод.
 14. Расчетно-экспериментальный метод подбора состава бетона.
 15. Расчет состав бетона методом абсолютных объемов.
 16. Коррозия бетона: оценка степени агрессивности воды, как среды по отношению к бетону, способы предупреждения и защиты от коррозии.
 17. Специальные виды бетона.
 18. Легкие и ячеистые бетоны.
 19. Классификация добавок, вводимых в бетонную смесь при ее изготовлении.
 20. Атомно-кристаллическое строение, полиморфизм, анизотропия металлов и сплавов.
 21. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов Fe-Fe₃C.
 22. Металлы и сплавы, применяемые в строительстве.
 23. Углеродистые и легированные стали. Виды чугунов и их свойства.

24. Макро- и микроструктура древесины. Зависимость физических и механических свойств древесины от строения и влажности.
25. Битумные и дегтевые вяжущие вещества и бетоны на их основе.
26. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы на основе битумов, дегтей и полимеров.
27. Теплоизоляционные материалы и изделия.
28. Керамические материалы. Сырье для изготовления керамических изделий, классификация изделий по структуре керамического черепка.

5 Учебно-методическое обеспечение подготовки к вступительному испытанию

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

1. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов.- М.: Академический Проект, 2003. - 664 с.
2. Материаловедение в строительстве / И.А. Рыбьев. – М.:Академия, 2007.-528 с.
3. Строительные материалы / В.Г. Микульский и др. – М.: АСВ, 2004. – 530 с.
4. В.Г.Микульский, Г.И.Горчаков и др. Строительные материалы: Материаловедение. Технология конструкционных материалов Издательство Ассоциации строительных вузов ISBN: 978-5-93093-041-2, 2011. - 520 с.
5. Строительные материалы / А.Г. Домокеев. – М.: Высшая школа, 1989. – 485 с.
6. Мещеряков Ю. Г., Фёдоров С. В. М-565 Строительные материалы : учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» / Ю. Г. Мещеряков, С. В. Фёдоров; НОУ ДПО «ЦИПК». – СПб, 2013. – 400 с.: ил.
7. Строительные материалы из отходов производства / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2007. – 368 с.
8. Оценка качества строительных материалов / К.Н. Попов и другие. – М.: АСВ, 1999- 204 с.

5.2 Перечень литературы, необходимой для подготовки к вступительному испытанию по разделу 2 «Строительные материалы. Производство. Свойства. Области применения»

1. Химия цементов / Х.Ф.Л. Тейлор – М.: Стройиздат, 1969. – 483 с.
2. Под общ. ред. Пащенко А . А . Вяжущие материалы. : [Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология вяжущих материалов"] / А . А . Пащенко , В. П. Сербин, Е. А. Старчевская 2-е изд., перераб. и доп. Киев Вицашк., 1985. - 439 с.

3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. Технология и свойства./Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. – М.: Эколит, 2011. – 480 с.
4. Под ред. Ферронской А. В. Гипсовые материалы и изделия: Производство и применение. Справочник. / Ферронская А.В., Коровяков В.Ф., Чумаков Л.Д.- М.:Ассоциация Строительных Вузов, 2004. – 488 с. ГОСТ 9179-77. Известь строительная. Технические условия. – М., 1977.
5. ГОСТ 125-18. Межгосударственный стандарт. Вяжущие гипсовые. Технические условия.
6. ГОСТ 1216 - 87 Порошки магнезитовые каустические Технические условия. – М., 1987.
7. ГОСТ 13078-81. Стекло натриевое жидкое. Технические условия.— М., 1981.
8. ГОСТ 31108-2020 Межгосударственный стандарт. Цементы общестроительные Технические условия
9. ГОСТ 22266-2013. Межгосударственный стандарт цементы сульфатостойкие Технические условия.
10. ГОСТ 965-89 Портландцементы белые. Технические условия
11. ГОСТ 11052-74 Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся
12. ГОСТ 25328-82 Цемент для строительных растворов. Технические условия
13. ГОСТ 969-91 Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия
14. ГОСТ 15825-80 Портландцемент цветной. Технические условия
15. ГОСТ 6139-2003 Межгосударственный стандарт. Песок для испытаний цемента. Технические условия
16. Технология бетона / Ю.М. Баженов. – М.: АСВ, 2011. – 520 с.
17. Проблемы технологии бетона / Р. Лернит. – М.: АСВ, 2007. – 292 с.
18. Технология бетона, строительных изделий и конструкций / Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов и другие. – М.: АСВ, 2004. – 207 с.
19. ГОСТ 26633-2015 Межгосударственный стандарт. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
20. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов /Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Митюнин.- М.: Высшая школа, 2008. -877 с.

21. Гузман И.Я. (ред.). Химическая технология керамики: учебник для вузов- М.: ООО РИФ Стройматериалы, 2003.-496с.

22. Технология теплоизоляционных и акустических материалов / Ю.П. Горлов. – М.: Высшая школа, 1989. – 383 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

Рекомендации по выполнению реферата				
№ 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
		Итого максимальное количество баллов за ответ на вопрос		
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 индексируемых в РИНЦ (в том числе студенческих конференций);		5
		Наличие документов, подтверждающих участие занятии 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

2.1 «Строительство и архитектура»

Научная специальность

2.1.5

«Строительные материалы и изделия»

Тема реферата:

«.....».

Выполнил:

Ф.И.О.

(подпись).

« ____ » _____ 2025 г.

Санкт-Петербург
2025 г.

