

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор  
по учебной работе

П.К. Рыбин

2026 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

для поступления в магистратуру  
по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии  
металлов»

магистерская программа

«Цифровое материаловедение»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2026

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

Программа вступительных испытаний для поступления в магистратуру (далее – Программа) по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии металлов» на магистерскую программу «Цифровое материаловедение» (далее – магистерская программа) составлена с учетом требований Правил приёма в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2026 году.

Программа вступительных испытаний для поступления в магистратуру сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии металлов».

В магистратуру принимаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Целью вступительных испытаний для поступления в магистратуру является оценка сформированности у поступающего основных профессиональных компетенций, позволяющих ему самостоятельно решать профессиональные задачи разных типов и уровня сложности.

Задачи вступительных испытаний:

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

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

В магистратуру принимаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Для успешного прохождения вступительных испытаний поступающий должен

**ЗНАТЬ:** взаимосвязь состава, строения и свойств материалов, способы формирования заданных структур и свойств материалов, а также методы оценки показателей их качества.

**УМЕТЬ:** принимать решения по правильному выбору конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности объектов строительства;



**ВЛАДЕТЬ:** анализом воздействия окружающей среды на материал и конструкции, устанавливать требования к материалам и выбирать оптимальный материал.

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

Вступительные испытания в магистратуру являются формой проверки готовности поступающего к решению комплекса профессиональных задач, предусмотренным ФГОС ВО.

Порядок проведения вступительных испытаний при поступлении в магистратуру регламентируется Правилами приёма в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2026 году.

Приём на обучение по программе магистратуры осуществляется по результатам вступительного экзамена, принимаемого в очной форме экзаменационной комиссией, назначенной приказом Ректора.

Процедура проведения вступительного экзамена «Материаловедение и технологии материалов» осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета. Экзаменационный билет выбирается случайным образом из банка билетов, утвержденных председателем экзаменационной комиссии, и содержит три вопроса по магистерской программе в соответствии с перечнем вопросов, содержащимся в разделе 4 настоящей Программы. На подготовку ответов на вопросы экзаменационного билета поступающему отводится один академический час. Документы, подтверждающие индивидуальные достижения, абитуриент предоставляет при собеседовании на вступительном экзамене. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в п.5 Программы.

Для лиц, поступающих на места по договорам об оказании платных образовательных услуг, предоставляется возможность проходить вступительные испытания с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в форме видеоконференции в режиме реального времени в соответствии с расписанием экзамена и шкалой оценивания, установленной в разделе 5.

Для идентификации личности поступающего при проведении вступительного экзамена в магистратуру с применением ЭО, ДОТ используется аутентификация по парольному принципу. Учетными данными для входа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) университета являются логин и пароль.

Идентификация личности обучающегося осуществляется в режиме реального времени посредством ресурсов видеоконференцсвязи в следующем порядке:

- перед началом вступительного экзамена в магистратуру поступающий перед камерой называет свои фамилию, имя, отчество (при наличии) и демонстрирует паспорт, развернутый на странице с фотографией;
- члены комиссии по приему вступительных испытаний, утвержденной приказом ректора, проводят осмотр помещения, в котором будет проходить



аттестационное испытание, для чего поступающий, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует помещение комиссии.

#### **4. Содержание программы вступительных испытаний**

Целью экзамена является определение уровня подготовки и степени сформированности у поступающего в магистратуру профессиональных компетенций направления подготовки по общим и специальным вопросам магистерской программы.

##### **4.1 Общие вопросы к экзамену**

(Вопрос 1 экзаменационного билета)

1. Типы структуры строительных материалов. Зависимость свойств материалов от их структуры.
2. Химический, минералогический, фазовый и вещественный составы материалов. Зависимость свойств материалов от их состава.
3. Керамические материалы, общая характеристика, особенности.
4. Классификации керамических материалов.
5. Достоинства и недостатки металлических конструкций. Область применения металлических конструкций.
6. Защита металлических конструкций от коррозии.
7. Особенности строения полимеров. Физические состояния полимеров.
8. Основные способы получения полимеров.

##### **4.2 Специальные вопросы к экзамену**

(Вопросы 2 и 3 экзаменационного билета)

1. Система технических нормативно-правовых актов на строительные материалы и изделия, её роль в повышении качества продукции стройиндустрии.
2. Механические свойства строительных материалов: прочность, методы определения.
3. Строительные растворы. Основные свойства растворных смесей и строительных растворов, показатели и единицы измерения.
4. Экономические требования к строительным материалам
5. Композиционные материалы: примеры, состав, области применения.
6. Сырьевые материалы для производства керамических изделий.
7. Технологические свойства легкоплавких глин и суглинков.
8. Причины ввода отошающих, выгорающих добавок и плавней.
9. Обжиг и его влияние на качество керамических изделий. От чего может зависеть цвет глин после обжига?
10. Основные параметры и свойства керамического кирпича и камней.
11. Механические свойства металлических материалов.
12. Литейные свойства сплавов.
13. Специальные легированные сплавы, химический состав, свойства, применение.
14. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.

15. Сплавы на основе меди, латуни, их состав. Структура и свойства, маркировка, применение.
16. Прочностные характеристики термореактивных и термопластичных полимеров.
17. Процессы переработки термопластичных и термореактивных пластмасс: экструзия, литье под давлением, прессование.
18. Полимерные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей.
19. Химические методы, используемые для проведения элементного анализа полимеров.
20. Оценка токсичности продуктов неполного и полного горения полимеров. Коэффициент токсичности полимерного материала.

## **5. 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 системе оценивания. Общий балл по результатам вступительных испытаний составляет сумму баллов, выставленных за ответы на три вопроса на экзамене, и баллов, учитывающих индивидуальные достижения поступающего в соответствии с таблицей.

Итоговое значение баллов за ответы на вопросы экзаменационного билета 49 баллов и менее является основанием для оценивания результата вступительного экзамена как неудовлетворительное.

| Вид контроля                                                        | Материалы, необходимые для оценивания     | Состав материалов для оценивания                          | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Вступительный экзамен «Материаловедение и технологии материалов» | Ответы на вопросы экзаменационного билета | Вопрос 1                                                  | 21-25 баллов - получен полный ответ на вопрос билета;<br>16-20 баллов - получен достаточно полный ответ на вопрос билета;<br>9-15 баллов - получен неполный ответ на вопрос билета;<br>0-8 баллов - не получен ответ на вопрос билета или вопрос не раскрыт. |
|                                                                     |                                           | Итого максимальное количество баллов за ответ на вопрос 1 | 25                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Вид контроля                                                                                                                            | Материалы, необходимые для оценивания               | Состав материалов для оценивания                                              | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                         |                                                     | Вопрос 2                                                                      | 25-30 баллов - получен полный ответ на вопрос билета;<br>20-24 баллов - получен достаточно полный ответ на вопрос билета;<br>11-19 баллов - получен неполный ответ на вопрос билета;<br>0-10 баллов - не получен ответ на вопрос билета или вопрос не раскрыт. |
|                                                                                                                                         |                                                     | Итого максимальное количество баллов за ответ на вопрос 2                     | 30                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                         |                                                     | Вопрос 3                                                                      | 25-30 баллов - получен полный ответ на вопрос билета;<br>20-24 баллов - получен достаточно полный ответ на вопрос билета;<br>11-19 баллов - получен неполный ответ на вопрос билета;<br>0-10 баллов - не получен ответ на вопрос билета или вопрос не раскрыт. |
|                                                                                                                                         |                                                     | Итого максимальное количество баллов за ответ на вопрос 3                     | 30                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                         |                                                     | Итого максимальное количество баллов по всем вопросам экзаменационного билета |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                         |                                                     |                                                                               | 85*                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Собеседование для учета индивидуальных достижений поступающего:<br>- за публикации в научном издании из перечня ВАК, наличие патента | Научное издание с опубликованной статьей или патент | копия документа                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                              |
| - за публикации в научном издании уровня РИНЦ                                                                                           |                                                     | копия документа                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                              |
| - за публикации во внутривузовских сборниках научных трудов                                                                             |                                                     |                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Вид контроля                                                                                                                         | Материалы, необходимые для оценивания                                          | Состав материалов для оценивания | Шкала оценивания |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| - за победу и (или) призовые места на международных, всероссийских, ведомственных или региональных конкурсах, грантах или олимпиадах | Диплом (грамота или сертификат) победителя (призера или участника) мероприятия | копия документа                  | 4                |
| - участие во всероссийских и (или) международных выставках, конференциях, конкурсах или олимпиадах                                   |                                                                                |                                  | 1                |
| Итого максимальное количество баллов за индивидуальные достижения                                                                    |                                                                                |                                  | 15**             |
| Итого                                                                                                                                |                                                                                |                                  | 100              |

Примечание:

\* - количество баллов за ответы на вопросы экзаменационного билета определяется как общая сумма баллов, начисленных членами экзаменационной комиссии, деленная на количество членов этой комиссии, присутствовавших на экзамене.

\*\* - баллы за индивидуальные достижения начисляются в каждой категории 1 раз при наличии доказательной базы – баллы суммируются, при этом общее число баллов за индивидуальные достижения поступающего не может превышать 15.

## 6. Рекомендуемая литература

6.1. Перечень основной литературы для подготовки к вступительным испытаниям:

1. Дрозд, М.И. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Минск: «Вышэйшая школа», 2011. - 431 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65265>. - Загл. с экрана.
2. 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.
3. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., - М.: Альянс, 2011. - 528 с.
4. Малбиев, Сергей Артемович. Конструкции из дерева и пластмасс. Легкие несущие и ограждающие конструкции покрытий из эффективных материалов [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 270100 "Строительство" (специальность "Промышленное и гражданское строительство") : соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения /



С. А. Малбиев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БАСТЕТ, 2015. - 215 с. : рис., табл. - (Высшее профессиональное образование - бакалавриат, специалитет и магистратура). - ISBN 978-5-903178-40-7 : 521 р. - Текст : непосредственный.

5. Воронин Н.Н. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс] /Н.Н. Воронин, Е.Г. Зарембо. – Электрон. дан. – М. : УМЦ ЖДТ, 2013. – 72 с. <http://e.lanbook.com/book/58952> 5 Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М. : УМЦ ЖДТ, 2004. – 456 с. <http://e.lanbook.com/book/58950>

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

7. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / В.Б. Арзамасов [и др.] ; ред.: В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 447 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). ISBN 978-5-7695-8359-9.

8. Ю. Г. Мещеряков, С. В. Фёдоров Строительные материалы: учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» ; НОУ ДПО «ЦИПК». – СПб, 2013. –400с. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.intuit.kg/> — Режим доступа: свободный.

9. Латутова М.Н., Макарова Е.И. Полимерные материалы: учебное пособие. - СПб.: ПГУПС, 2011 – 24 с.

10. В.Я. Соловьёва, Л.Л. Масленникова Особенности процессов искусственного камнеобразования и сырьевой базы при получении материалов: учебное пособие-СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. -63с.

## 6.2 Перечень дополнительной литературы для подготовки к вступительным испытаниям:

1. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200100260/> — Режим доступа: свободный.

2. ГОСТ 8462 85. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901700489/> — Режим доступа: свободный.

3. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования [Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200100938/> — Режим доступа: свободный.

4. ГОСТ 3882-74 Сплавы твердые спеченные. Марки. [Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/8300101948/> — Режим доступа: свободный.

5. Петрова, Татьяна Михайловна. Металлы и сплавы в строительстве: учеб. пособие / Т. М. Петрова, О. С. Попова. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 81 с.

6. Бетоны [Текст]: учебное пособие / Т. М. Петрова [и др.]; ФГБОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 46 с.



6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» открытого доступа, рекомендуемых при подготовке к вступительным испытаниям:

1. Научно-техническая библиотека ПГУПС [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://library.pgups.ru/>, свободный.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU/ Российский информационно-аналитический портал [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://eLibrary.ru/>, свободный.

3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://nlr.ru/>, свободный.

4. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://rsl.ru/>, свободный.

5. Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://gpntb.ru/>, свободный.

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

7. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/>, свободный;

8. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.libgost.ru/>, свободный

9. Интернет версии системы Консультант Плюс [Электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.consultant.ru/online/>, свободный.

Разработчик программы

И.о. заведующего кафедрой  
«Строительные материалы и  
технологии»  
«13» января 2026 г



А.П. Лейкин