

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

« 28 » марта 2025 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступления в магистратуру
по направлению 12.04.01 «Приборостроение»

магистерская программа
«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург, 2025

1 Цели и задачи вступительных испытаний

Программа вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 12.04.01 «Приборостроение» (магистерская программа «Приборы и методы контроля качества и диагностики») составлена с учетом требований «Порядка приема на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 августа 2020 г. N 1076) и Правил приема в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год.

В магистратуру по направлению 12.04.01 «Приборостроение» принимаются лица, имеющие высшее образование любого уровня. Прием на обучение за счет бюджетных ассигнований проводится по результатам вступительных испытаний на конкурсной основе для лиц, имеющих диплом бакалавра. Прием на обучение с оплатой стоимости обучения проводится для лиц, имеющих высшее образование любого уровня, при наличии у поступающего положительных результатов вступительных испытаний и оплаченного договора с ПГУПС.

Программа вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 12.04.01 «Приборостроение» сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 12.03.01 «Приборостроение».

Целью вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 12.04.01 «Приборостроение» 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

Для успешного прохождения вступительных испытаний поступающий должен обладать:

универсальными компетенциями (УК):

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

общефессиональными компетенциями (ОК):

- ОК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
- ОК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
- ОК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
- ОК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
- ОК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

профессиональными компетенциями (ПК):

- ПК-1 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий

- ПК-2 Инспекционный контроль производственных процессов
- ПК-3 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции
- ПК-4 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции

3 Форма и процедура вступительных испытаний

Вступительные испытания в магистратуру являются формой проверки профессиональной готовности поступающего к решению комплекса профессиональных задач. Порядок проведения вступительных испытаний при поступлении в магистратуру регламентируется Правилами приема в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год.

Приём на обучение по программам магистратуры осуществляется по результатам междисциплинарного экзамена по программам бакалаврской подготовки направления «Приборостроения», принимаемого экзаменационной комиссией, назначаемой ректором. Экзамен проводится по билетам, составленных из основных разделов программы вступительных испытаний.

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год.

Приём на обучение по программам магистратуры осуществляется по результатам междисциплинарного экзамена по программам бакалаврской подготовки направления «Приборостроение», принимаемого экзаменационной комиссией, назначенной приказом Ректора.

Междисциплинарный экзамен осуществляется по экзаменационным билетам, разработанным в соответствии с перечнем вопросов, содержащимся в разделе 4 настоящей Программы, и утвержденным председателем экзаменационной комиссии. Экзаменационный билет выбирается случайным образом из банка билетов и содержит три вопроса по соответствующей магистерской программе. 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 междисциплинарного экзамена 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 междисциплинарного экзамена 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 соответствующим разделам.

Вопросы к экзамену

Раздел 1 Системы, эффективность, организация и метрологическое обеспечение неразрушающего контроля

Дефект и его характеристики. Понятие о потенциальной опасности дефекта.

Типы и виды дефектов сварных соединений и рельсов. Системы классификации дефектов.

Метод неразрушающего контроля и его основные параметры. Вариант метода. Система неразрушающего контроля.

Классификация и сравнительные характеристики методов неразрушающего контроля.

Общее представление о формировании эффективных систем неразрушающего контроля.

Эффективные методы неразрушающего контроля сварных соединений малой толщины.

Эффективные методы неразрушающего контроля сварных соединений средней толщины.

Эффективные методы неразрушающего контроля сварных соединений большой толщины.

Система неразрушающего контроля рельсов при их эксплуатации.

Система неразрушающего контроля рельсов при их изготовлении.

Система неразрушающего контроля железнодорожных осей при изготовлении.

Система неразрушающего контроля колесных пар при ремонте.

Система неразрушающего контроля литых деталей объектов железнодорожного транспорта.

Раздел 2 Методы и технологии акустического контроля

Основные характеристики акустических волн.

Особенности распространения и современные области применения различных типов волн в ультразвуковом контроле.

Акустическое поле прямого и наклонного преобразователей.

Основные параметры эхо-метода ультразвуковой дефектоскопии.

Измеряемые характеристики дефектов при контроле эхо-методом.

Измерение эквивалентной площади по АРД и SKH-диаграммам. Пути повышения точности измерений.

Особенности эталонирования предельной чувствительности.

Помехи при неразрушающем контроле материалов и изделий. Классификация акустических и электрических помех.

Варианты зеркально-теневого метода ультразвукового контроля.

Раздел 3 Преобразователи и приборы неразрушающего контроля

Функциональные схемы эхо- и зеркально-теневого импульсных дефектоскопов.

Представление результатов ультразвукового контроля в виде разверток типа А, В и С, их информативность.

Ультразвуковые системы автоматизированного контроля рельсов. Технические характеристики, схемы прозвучивания и принцип действия.

Стандартные образцы, меры, настроечные образцы, применяемые в ультразвуковом, магнитном и вихретоковом контроле.

Применение прямых и наклонных ПЭП, ЭМА преобразователей, преобразователей с фазированными решетками для конкретных задач ультразвукового контроля.

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 экзамене, и баллов, учитывающих индивидуальные достижения поступающего:

Вид контроля	Максимальное количество баллов	Примечание
1 Междисциплинарный экзамен в соответствии с выбранной магистерской программой	85	74-85 баллов – получены полные ответы на вопросы; 62-73 баллов – получены достаточно полные ответы на вопросы; 50-61 баллов – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов; 0-49 баллов – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты.
2 Собеседование по направлению подготовки для учета индивидуальных достижений поступающего: - за победу и (или) призовые места на международных, всероссийских, ведомственных или региональных конкурсах или олимпиадах;	7	Дополнительные баллы начисляются в каждой категории 1 раз при наличии доказательной базы (копии диплома победителя (призера) конкурса, копии научного издания с опубликованной статьей или тезисами и др.)
- за публикации в научном издании из перечня ВАК и (или) РИНЦ, участие во всероссийских и (или) международных выставках, конференциях;	5	
- за публикации во внутривузовских сборниках научных трудов;	2	
- за публикации во внутривузовских студенческих конференциях	1	
Итого	100	

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

6 Рекомендуемая литература

6.1 Перечень основной литературы к вступительным испытаниям

1 Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63211 — Загл. с экрана.

2 Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении. Издательство «Радиоавионики», Санкт-Петербург 1995, 327 с.

3 Кане М.М. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Кане, А.Г. Суслов, О.А. Горленко [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=764 — Загл. с экрана.

4 Кирилловский В.К. Современные оптические исследования и измерения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/555>.

5 Мухин О.В. Технология ультразвукового контроля. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Мухин, М.Н. Преображенский. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 75 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/35809> — Загл. с экрана.

6 Лазарев В.Л. Ультразвуковой контроль деталей подвижного состава. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2006. — 83 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60005> — Загл. с экрана.

7 Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Ахмеджанов, В.Ф. Криворудченко. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 436 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59977> — Загл. с экрана.

8 Носов В.В. Метод акустической эмиссии. [Электронный ресурс] / В.В. Носов, А.Р. Ямилова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91069>.

6.2 Перечень дополнительной литературы к вступительным испытаниям

1 Бадалян В.Г. Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Бадалян В.Г., Базулин Е.Г., Випилкин А.Х. [и др.]. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2008. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=784 — Загл. с экрана. Содержание раздела.

2 Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие / В.В. Носов.— 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2016. — 375 с.: рис., табл. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

3 Дымкин Г.Я., Цомук С.Р. Методы акустического контроля: в 2 частях. Часть 1: Учебное пособие. - СПб: ПГУПС, 2010. - 68 с.

4 Дымкин Г.Я., Быкова А.Б. Методы акустического контроля: в 2 частях. Часть 2: Учебное пособие – СПб: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2014. – 53 с.

5 Физические основы и методы акустического контроля. Сборник задач и упражнений. СПб, ПГУПС, 2013. -17 с.

6 Лохов В.П. Методы и технологии магнитного контроля: в 2 частях. Часть 1: Общие вопросы магнитного контроля. Учебное пособие. - СПб, ПГУПС, 2011. -71 с.

7 Лохов В.П. Методы и технологии магнитного контроля: в 2 частях. Часть 2: Магнитопорошковая дефектоскопия. Учебное пособие. - СПб, ПГУПС, 2014. -85 с.

8 Коншина В.Н. Метрология в неразрушающем контроле. Учебное пособие. - СПб, ПГУПС, 2014. -89 с.

9 Паврос К.С. Конструирование автоматизированных компьютерных комплексов неразрушающего контроля. Учебное пособие. - СПб, ПГУПС, 2012. 47 с.

10 Физические методы контроля. Ч.3. Капиллярные методы контроля: учеб.пособие / Коншина В.Н. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 53 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://eLibrary.ru/>, свободный.

2 Сервер «Неразрушающий контроль в России» [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.ndt.ru/>, свободный.

3 Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.

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

5 Издание нормативно-технической литературы для железнодорожного транспорта ТРАНСИНФО [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://www.transinfo.ru/>, свободный.

6 Акустический журнал [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://www.akzh.ru/>, свободный.