

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Проректор по научной работе



Ю.В. Фомин

ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**научная специальность
2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы**

Санкт-Петербург

2026

Ответственный по аспирантуре

от института

к.т.н, доцент

Составители:

к.т.н.

д.х.н., профессор

к.т.н., доцент

Three handwritten signatures in blue ink are present. The top signature is a cursive flourish. The middle signature is more legible, appearing to be 'А. А. Лукьянов'. The bottom signature is also cursive.

О. В. Кочнева

А. А. Лукьянов

С. Е. Александров

С. В. Ганин

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Научно-техническим советом
(протокол № 4 от «18» марта 2026 г.).

1. Область применения и нормативные ссылки

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных требований по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Структура вступительного экзамена

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по специальной дисциплине соответствующей научной специальности **2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.**

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух блоков:

- теоретический экзамен, проводимый очно в письменной и/или устной форме (максимальный балл – 100);

- портфолио (максимальный балл – 100).

Минимальное количество баллов для теоретического экзамена составляет 50 баллов.

При получении по теоретическому экзамену результата ниже минимального балла, портфолио не рассматривается и не суммируется с результатом теоретического экзамена.

2.1. Оценка индивидуальных достижений. Структура портфолио

Максимальная возможная оценка за индивидуальные достижения (портфолио) составляет 100 баллов.

Для участия в конкурсе оценки индивидуальных достижений (портфолио) абитуриент может представить следующие документы, подтверждающие его достижения:

а. Доклады на международных и российских конференциях, научных семинарах, научных школах и т.д. по направлению будущего диссертационного исследования. Подтверждается представлением программы конференции, диплома (сертификата) участника.

б. Опубликованные или принятые к публикации научные работы (статьи, доклады в сборниках докладов). Подтверждается представлением электронных копий подлинников, ссылкой на открытые источники, справкой из редакции о принятии к публикации с обязательным указанием номера журнала и страниц. Публикации должны относиться к тому же направлению, что и тема будущего диссертационного исследования.

с. Свидетельства о государственной регистрации программ и баз данных, патенты на изобретения, патенты на полезные модели, и проч.

д. Участие в научно-исследовательских проектах, академических грантах. Подтверждается данными проекта (название, номер гранта, фонд), контактными данными руководителя проекта и краткой аннотацией (не более 200 слов), разъясняющей суть работы абитуриента.

Перечень достижений портфолио, учитываемых при приеме на обучение

№ п/п	Научные (научно-исследовательские) достижения	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе), в журналах перечня ВАК и приравненных к ним журналах, по категориям:	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	
	категория К1;		25
	категория К2;		15
	категория К3.		10
	Публикации, рецензируемые в РИНЦ	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	5
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует научной специальности, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:	Копия подписанного соглашения с грантодателем	
	руководителем		10
	исполнителем		5
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий:	Копия патента или свидетельства	
	– патент на изобретение;		10
	– патент на полезную модель;		7
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;		5
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;		5
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.		5
4.	Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций индексируемых в международной базе данных, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе:	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов, DOI, URL (при наличии)	
	за конференцию, индексируемую в международной базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы		5

	данных).		
	за прочие конференции.		3
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру.	Копия диплома	3
6.	Заверенная копия протокола ГЭК по защите выпускной квалификационной работы магистра (специалиста) с рекомендацией к продолжению обучения в аспирантуре	Протокол	5

Оценка индивидуальных достижений проводится на собеседовании.

2.2. Структура и процедура проведения теоретического экзамена

Максимальная возможная оценка за теоретический экзамен составляет 100 баллов.

Собеседование состоит из двух частей.

1) Ответ на вопросы в соответствии с научной специальностью будущей научно-исследовательской работы (диссертации).

Абитуриент выбирает билет, содержащий два вопроса из представленных в программе собеседования тем.

Абитуриенту предоставляется 30 минут на подготовку. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2) Беседа по планируемому направлению исследований. Абитуриенту необходимо раскрыть следующие вопросы: предполагаемая тема научно-исследовательской работы, формулировка проблемы, цели ее исследования, новизна. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2.3. Перечень тем для теоретического экзамена

Физические и физико-химические свойства наночастиц и наноматериалов

Основы кристаллографии. Симметрия кристаллов и анизотропия их свойств. Атомные и ионные радиусы. Химическая связь. Соотношение ионных радиусов и структура кристаллов. Типы структур кристаллов. Структура и симметрия идеальных и реальных кристаллов; основные типы дефектов кристаллической структуры. Политипизм и полиморфизм.

Электрические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников. Зонная теория идеальных и реальных полупроводников. Электропроводность металлов, полупроводников и диэлектриков и их физическая природа. Изменение основных физических свойств при переходе материалов в наноразмерное состояние.

Элементарные полупроводники. Полупроводниковые соединения A₃B₅. Физико-химические, электрофизические и оптические свойства. Полупроводниковые соединения A₂B₆ и A₄B₆. Физико-химические, электрофизические и оптические свойства.

Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Поглощение и отражение света. Эффект Фарадея. Фотопроводимость. Фотоэффект. Эмиссия света из

полупроводников. Межзонная излучательная, безизлучательная и ударная рекомбинация. Катодо-, фото- и электролюминесценция. Излучательная рекомбинация.

Поляризация диэлектриков и ее физическая сущность. неполярные и полярные диэлектрики. Проводимость диэлектриков и ее физическая природа. Диэлектрические потери и их природа.

Элементарные процессы зародышеобразования и роста кристаллов. существование теории роста на атомно-гладкой и атомно-шероховатой поверхности, теория нормального и непрерывного роста. Теоретические основы кристаллизационных методов очистки и выращивания монокристаллов.

Термодинамическая стабильность наноразмерных материалов. Фазовые и структурные переходы в сверхтонких поверхностных системах. Теория зародышеобразования при формировании новой фазы на поверхности и в объеме твердого тела. Образование дисперсных структур на поверхности и в объеме при эпитаксии, ионной имплантации и термообработке.

Поверхность как особая область твердого тела. Идеальная и реальная поверхность твердого тела. Структурно-механические свойства поверхности: микро- и наношероховатость, микро- и нанопористость, микротрещины, краевые и винтовые дислокации, точечные дефекты. Броуновское движение, ансамбль наночастиц. Равновесие в макроскопическом ансамбле наночастиц в присутствии слабого поля. Поверхностная энергия ансамбля наночастиц.

Квантовые точки, проволоки и пленки, связь электронного спектра квантовой точки с ее размером. Металлические наночастицы, поверхностный плазмонный резонанс. Применение материалов с квантовыми точками и металлическими наночастицами.

Агломерация. Получение статистически распределенных по поверхности подложки нанокристаллитов агломерацией пленок нанометровой толщины.

Наноматериалы и наноструктуры электронной техники и технологии их получения

Общая классификация наноматериалов.

Технологические и экспериментальные исследования процессов получения компактных наноматериалов и их обработки. Методы модифицирования поверхности материалов облучением ускоренными частицами, термической и термомеханической обработкой. Методы модифицирования расплавов и получения из них материалов с нанокристаллической структурой. Аморфизация металлов и сплавов и их кристаллизация. Компактирование наночастиц. Виды процессов прессования: одноосное сжатие, всестороннее сжатие, динамическое и магнитоимпульсное прессование, горячее изостатическое прессование. Деформационные методы получения наноматериалов и сплавов: кручение, равноканальное угловое прессование, механическое истирание. Физико-химические основы получения нанопорошков соединений твердофазным восстановительным синтезом с использованием ультрадисперсных компонентов (ламповой сажи, аморфного бора и т.п.)

Типы эпитаксиальных процессов получения пленок нанометровой толщины. Механизмы роста кристаллов при эпитаксиальных процессах. Молекулярно-лучевая эпитаксия, эпитаксиальное химическое осаждение из газовой фазы.

Золь-гель технология. Теоретические основы золь-гель метода. Получение наноматериалов золь-гель методом.

Методы молекулярного наслаивания. Сущность и закономерности процессов молекулярного наслаивания. Получение сверхтонких пленок различных материалов и наноструктур методом молекулярного наслаивания. Синтетические возможности метода, способы и примеры осуществления.

Процессы формирования наноструктур на подложках методами нанолитографии, ионными и атомными пучками, зондовыми методами. Фоторезисты. Определение и классификация. Требования к фоторезистам. Разрешающая способность и химическая стойкость. Основные фототехнические характеристики фоторезистов. Позитивные и негативные фоторезисты. Фотохимические реакции в процессе фотолитографии. Материалы, используемые для производства фоторезистов и проведения процессов литографии. Электронрезисты и рентгенрезисты. Их характеристики. Технология производства.

Оптическая литография (фотолитография). DUV-литография (литография глубокого ультрафиолета). Источники когерентного излучения с длинами волн 193 нм и 157 нм. Материалы для оптических систем. Способы увеличения разрешающей способности (внеосевое освещение, коррекция эффекта близости, использование фазосдвигающих масок, двуслойных фоторезистов и др.).

Электронолитография и ионолитография. Сущность и сравнительная характеристика электронно-лучевой и ионно-лучевой литографии.

Механическая литография. Литография на основе переноса рисунка путем механического впечатывания в термопластичный резист (imprint-литография). Основные проблемы метода и пути их решения. Устранение сцепления резиста и маски. Использование двуслойных резистов. Модификации метода.

Плазмохимические методы получения наноматериалов. Газовый разряд. Ионизация газов, ионизационный потенциал. Рекомбинация. ВАХ несамостоятельного разряда. Тлеющий, дуговой, искровой и коронный разряды. Плазма и ее свойства. Характеристики плазмы (равновесная, неравновесная, высоко- и низкотемпературная, идеальная, неидеальная). Ионизованный газ и плазма; элементарные процессы в плазме и на пограничных поверхностях; основные методы генерации плазмы; типы газовых разрядов; общие свойства плазмы: явления переноса, плазма в магнитном поле, колебания, неустойчивости и эмиссионные свойства плазмы, излучение плазмы.

Получение наночастиц конденсацией паров металлов из газовой фазы. Термодинамика и кинетика процесса испарения. Уравнение Кнудсена. Испарение сплавов. Основные принципы метода получения наночастиц металлов испарением и конденсацией.

Физические методы получения тонких пленок металлов и диэлектриков. Термическое испарение в вакууме. Катодные методы распыления: катодное распыление, трехэлектродное катодное распыление, магнетронное распыление. Ионно-лучевое распыление. Механизм распыления неорганических материалов.

Основы процессов формирования нанобъектов термоактивированным химическим осаждением из газовой фазы (CVD-процессы), молекулярным наслаиванием (ALD-процессы) и химическим взаимодействием твердого тела с газовой фазой. Методы получения нанобъектов химическим осаждением из газовой фазы. Кинетические режимы протекания процессов химического осаждения из газовой фазы. Методы получения наноконпозиционных материалов химическим осаждением из газовой фазы. Осаждение в наноструктурированные матрицы.

Основы процессов получения наночастиц и наноматериалов плазмохимическими методами. Закономерности плазмохимических процессов. Методы синтеза нанопорошков плазмохимическими методами. Осаждение тонких пленок и покрытий различных материалов, формирование поверхностных наноструктур, фуллеренов, углеродных нанотрубок и материалов на их основе плазмохимическим осаждением из газовой фазы, основанным на использовании низкотемпературной плазмы, создаваемой при низких давлениях.

Углеродные наноматериалы. Стабильные и метастабильные формы углерода. Диаграмма состояния углерода. Фуллерены, их строение. Методы получения фуллеренов. Химическая связь в фуллеренах. Углеродные нанотрубки. Структура трубок. Номенклатура. Одностенные и многостенные трубки. Физико-химические основы методов получения нанотрубок: электродугового испарения графита, лазерной абляции, каталитического химического осаждения из пара, твердофазных процессов пиролиза и испарения.

Металлические нанопроволоки. Классические и квантовые нити. Методы получения металлических нанопроволок: электрохимическое восстановление в пористых матрицах, трековых мембранах, блочных сополимерах и анодном оксиде алюминия. Условия проведения процесса. Кинетика роста нитей. Химическое осаждение металла на одномерных объектах. Методы получения металлических квантовых нитей.

Классификация пористых сред по размеру пор. Методы определения пористости. Нанопористые и мезопористые системы. Получение пористых полупроводников электрохимическим методом. Механизмы образования пористого кремния при жидкофазном анодировании. Область условий, в которой образуются поры. Получение электрохимической обработкой других пористых полупроводников. Получение нанопористого и микропористого оксида алюминия методом анодирования алюминия.

Методы зондовой нанотехнологии. Использование зондовой сканирующей туннельной микроскопии и атомно-силовой микроскопии для формирования упорядоченных наноструктур. Основы процессов окисления, испарения, адсорбции, десорбции, осаждения, и травления, локализованных под зондами туннельного и атомно-силового микроскопов.

Наноккомпозиты. Классификация наноккомпозитов (по химической природе матрицы, по химической природе, форме и характеру укладки наполнителей из наночастиц и др.). Методы получения наноккомпозитов *in situ* и *ex situ*.

Наноккомпозитные материалы на основе полимеров. Приготовление наноккомпозитов из нанопорошков. Взаимодействие между наночастицами и матрицей. Примеры наноккомпозитов: глина-полимер, углеродные нанотрубки-полимер и металл-полимер.

Керамические материалы и наноккомпозиты. Зависимость свойств керамики от размера зерен. Получение керамики спеканием. Особенности спекания нанопорошков, связанные со снижением температуры фазовых превращений в наносистемах. Прессование с последующим спеканием, горячая экструзия и др. Использование взрывного и магнитно-импульсного прессования.

Получение наноккомпозитов путем заполнения пустот в нанопорошках материалом матрицы. Приготовление наноккомпозитов путем одновременного или многократного последовательного осаждения фаз. Сверхтвердые композиционные нанопокртия. Магнитные жидкости.

Процессы самоорганизации и самоформирования в технологии наноструктур. Проблемы создания упорядоченных наноструктурированных материалов на большой площади.

Методы исследования наночастиц и наноматериалов

Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ поликристаллов. Оптические методы исследования. Спектроскопические методы анализа. Инфракрасная спектроскопия. Методы линейной оптики (эллипсометрия). Нелинейная оптика. Микроскопические исследования. Электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Разрешающая способность.

Полевой ионный микроскоп. Рассеяние ионов на поверхности. Оже-спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Термические методы анализа. Туннельная и атомно-силовая микроскопия.

Основные виды контрольно-измерительных операций на различных стадиях изготовления наночастиц, наноматериалов и наноструктур. Контролируемые параметры, методы и приборы неразрушающего контроля.

2.4. Перечень вопросов для теоретического экзамена

1. Структура и симметрия идеальных и реальных кристаллов; основные типы дефектов кристаллической структуры.
2. Классификация наноматериалов.
3. Суть и особенности метода молекулярного наслаивания.
4. Суть методов получения наноматериалов «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
5. Плазмохимические методы синтеза наноматериалов.
6. Термодинамическая стабильность наноразмерных материалов.
7. Поверхность как особая область твердого тела.
8. Деформационные методы получения нанометаллов и сплавов: кручение, равноканальное угловое прессование, механическое истирание.
9. Типы эпитаксиальных процессов. Молекулярно-лучевая эпитаксия, эпитаксиальные процессы химического осаждения из газовой фазы.
10. Теоретические основы золь-гель метода. Получение наноматериалов золь-гель методом.
11. Сущность и закономерности процессов молекулярного наслаивания. Получение сверхтонких пленок различных материалов и наноструктур методом молекулярного наслаивания.
12. Формирование наноструктур на подложках методами электронной литографии.
13. Формирование наноструктур на подложках методами фотолитографии.
14. Формирование наноструктур на подложках зондовыми методами.
15. Методы получения вещества в виде наночастиц
16. Методы получения вещества в виде нанотрубок
17. Физические методы получения тонких пленок металлов
18. Нанокompозиты. Классификация нанокompозитов (по химической природе матрицы, по химической природе, форме и характеру укладки наполнителей из наночастиц и др.).
19. Нанокompозитные материалы на основе полимеров.
20. Процессы самоорганизации и самоформирования в технологии наноструктур.
21. Принципы организации чистых производственных помещений. Создание средств технологической экологии при производстве наночастиц, наноматериалов и наноструктур.

22. Общая характеристика методов создания наноструктур ионным, реактивным ионным и плазмохимическим травлением.
23. Электронная микроскопия как метод исследования наноматериалов.
24. Общая характеристика методов исследования структуры наноматериалов.
25. Общая характеристика темплатных методов получения наноматериалов.

2.5. Критерии оценки теоретического экзамена

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по сто бальной шкале.

100 баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике.

75 баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

50 баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

0 баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний.

2.6. Список рекомендуемой литературы

1. Чистяков Ю.Д., Райнова Ю.П. Физико-химические основы технологии микроэлектроники. М.: Металлургия, 1979.
2. Раскин А.А., Каргушина А.А., Баровский Н.В. Технология материалов электронной техники. М.: МИЭТ, 1999.
3. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. Материаловедение / Под ред. Б.Н. Арзамасова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
4. Будагян Б.Г., Шерченков А.А. Материалы твердотельной электроники. М.: МИЭТ, 1999.
5. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит, 2001.
6. Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микротехнологии. М.: Мир, 1985.
7. Данилин Б.С. Применение низкотемпературной плазмы для нанесения тонких пленок. М.: Энергоатомиздат, 1989.
8. Данилин Б.С., Киреев В.Ю. Применение низкотемпературной плазмы для травления и очистки материалов. М.: Энергоатомиздат, 1987.
9. Кардона М. Основы физики полупроводников. М.: Физматлит, 2002.
10. Чистые помещения / Под ред. И. Хаякавы. М.: Мир, 1990.
11. Смирнов Н.Н., Курочкина М.И., Волжинский А.И., Плесовских А.В. //Процессы и аппараты химической технологии (основы инженерной химии). Учебник для вузов. С-Пб.: «Химия», 1996, 407с.

12. Таиров Ю.М., Цветков В.Ф. Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов. М.: Высшая школа, 1983, 270 с.
13. Уфимцев В.Б., Лобанов А.А.. Гетерогенные равновесия в технологии полупроводниковых материалов. М.: Металлургия, 1981, 215 с.
14. Нанотехнология в ближайшем десятилетии //под ред. Роко М.К., Уильямса Р.С., Аливисатоса П.. М.: Мир, 2002. 292 с.
15. Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology v.1 // Ed/ Hari Singh Nalwa, Academic Press, 2000, 645 p.
16. Михайлов М. Д. Современные проблемы материаловедения. Нанокompозитные материалы: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2010. 207 с.
17. Балкевич В.Л. Техническая керамика. Учеб. пособие для втузов. М.: Стройиздат. 1984, 256 с.
18. Новые материалы. Под ред. Ю.С. Карабасова. М.: МИСИС 2002. 736 с.
19. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений // Андриевский Р.А., Рагуля А.В. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 192 с.
20. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы. Физматлит, 2010.452 с.
21. Картер С, Нортон М. Керамические материалы. Свойства, технологии, применения, пер. с англ. Издательский Дом «Интеллект». 2011
22. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А., Ошмян В.Г. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология. Издательский Дом «Интеллект». 2010. 352 с.
23. Чаплыгин Ю.А. Нанотехнологии в электронике - 3, 1 / Ю.А. Чаплыгин. - М.: Техносфера, 2016. - 480 с.
24. Азаренков Н.А. Наноструктурные покрытия и наноматериалы: Основы получения. Свойства. Области применения: Особенности современного наноструктурного направления в нанотехнологии / Н.А. Азаренков, В.М. Береснев, А.Д. Погребняк, Д.А. Колесников. - М.: КД Либроком, 2013. - 368 с.
25. Неволин, В. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. Неволин. - М.: Техносфера, 2006. - 160 с.
26. С.С. Barry, N.M. Gram. Ceramic Materials / Science and Engineering. Springer. 2007. 716 p.
27. Dielectric Polymer Nanocomposites. Editor J. Keith Nelson. Springer Science+Business Media, LLC. 2010. 368 p.
28. Nanostructured Materials. Selected Synthesis Methods, Properties and Applications. Editors. Ph. Knauth, J. Schoonman. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. Kluwer Academic Publishers. 2004. 188 p.
29. Springer Handbook of Nanotechnology. Editor B. Bhushan. Springer Science+Business Media, Inc. 2007. 1916 p.

Приложение

Сведения об достижениях портфолио кандидата для поступления по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбПУ

№ п/п	Научные (научно-исследовательские) достижения	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе), в журналах перечня ВАК и приравненных к ним журналах, по категориям:	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	
	категория К1;		25
	категория К2;		15
	категория К3.	10	
	Публикации, рецензируемые в РИНЦ	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	5
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует научной специальности, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:	Копия подписанного соглашения с грантодателем	
	руководителем		10
	исполнителем		5
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий:	Копия патента или свидетельства	
	– патент на изобретение;		10
	– патент на полезную модель;		7
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;		5
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;		5
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.		5
4.	Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций индексируемых в международной базе данных, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе:	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов, DOI, URL (при наличии)	

	за конференцию, индексируемую в международной базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных).		5
	за прочие конференции.		3
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру.	Копия диплома	3
6.	Заверенная копия протокола ГЭК по защите выпускной квалификационной работы магистра (специалиста) с рекомендацией к продолжению обучения в аспирантуре	Протокол	5

Кандидат в аспирантуру

(подпись)

(Ф.И.О).

Предполагаемый научный руководитель

(подпись)

(Ф.И.О).

Ответственный по аспирантуре
от института

(подпись)

(Ф.И.О).