

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



Ю.С. Ключков

ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

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

**научная специальность
1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика**

Санкт-Петербург

2022

Руководитель ОП

К.ф.-м.н, Старший научный сотрудник

И.Н. Белых

Составители:

Д.т.н., доцент

Е.Г. Хитров

К.ф.-м.н, доцент

В.Г. Пак

К.т.н., доцент

О.Ю. Сабинин

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Научно-техническим советом (протокол № 5 от «21» марта 2022 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 **1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика**

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	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
1.	<p>Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе):</p> <p>в журналах перечня ВАК;</p> <p>в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;</p> <p>в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.</p>	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	
	в журналах перечня ВАК;		10
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;		25
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.		15
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:	Копия подписанного соглашения с грантодателем	
	руководителем		10
	исполнителем		5
3.	<p>Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности:</p> <p>– патент на изобретение;</p> <p>– патент на полезную модель;</p> <p>– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;</p> <p>– свидетельство о государственной регистрации базы данных;</p> <p>– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.</p>	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

№ п/п	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
4.	<p>Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему.</p> <p>Тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе:</p> <p>за конференцию, индексируемую в базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных).</p> <p>за прочие конференции.</p>	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов, DOI, URL (при наличии)	
			5
			3
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру.	Копия диплома	3

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

Виртуализация информационных систем.
Теория кодирования информации.
Системы управления базами данных.
Экспертные системы и базы знаний.
Обработка и распознавание объектов в изображениях.
Виртуализация информационных систем.
Теория кодирования информации.
Помехоустойчивое кодирование.
Производящие функции.
Перечислительные задачи на графах.
Теория сложности алгоритмов.
Системы управления базами данных.
Экспертные системы и базы знаний.
Математические основы теории распознавания образов.
Искусственные нейронные сети.
Алгебраические методы распознавания образов.
Обработка изображений.
Сегментация изображений.
Расознавание объектов в изображениях.

2.4. Перечень вопросов для теоретического экзамена

1. Виртуальные системы. Типы виртуализации.
2. Классификация виртуальных сетей.
3. Виртуализация серверов.
4. Алгоритмы сжатия данных.
5. Основные принципы помехоустойчивого кодирования.
6. Блочные коды. Линейные и нелинейные блочные помехоустойчивые коды.
7. Классы и алгебры производящих функций.
8. Свойства операций над производящими функциями.
9. Производящие функции сочетаний и их чисел.
10. Экспоненциальные производящие функции размещений и их чисел.
11. Реализация принципов логической и физической независимости в системах управления базами данных.
12. Модели «клиент-сервер» и «файл-сервер» в системах баз данных.
13. Схема прохождения запроса в базах данных.
14. Классификация моделей данных в системах баз данных.
15. Реляционная модель данных. Основные понятия, определения.
16. Этапы развития интеллектуальных систем.
17. Основные компоненты экспертных систем.
18. Области применения систем, основанных на знаниях.
19. Роль базы знаний в интеллектуальной системе.
20. Основные задачи инженерии знаний.
21. Методы пространственной и частотной обработки изображений.
22. Морфологическая обработка изображений.

23. Методы сегментации изображений.
24. Методы теории решений в распознавании образов.
25. Распознавание образов методом максимума правдоподобия.
26. Виды байесовских классификаторов.
27. Виды дискриминирующих функций теории решений.
28. Эволюция архитектуры нейронных сетей.
29. Детерминистская постановка задачи обучения распознаванию образов.
30. Стохастическая постановка задачи обучения распознаванию образов.

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. Джейсон Лэнгоун, Андрэ Лейбовичи Виртуализация настольных компьютеров с помощью VMware View 5, 2013. М.: ДМК Пресс.
2. Matthew Portnoy. Virtualization essentials, John Wiley & Sons, Inc., 2012.7-8.
3. Мак-Вильямс Ф. Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки — М.: Связь, 1979-678 с.
4. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов.- М.: Наука, 1987. -304 с.
5. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – СПб.: Диалектика, 2005. -1328 с.
6. Введение в реляционные базы данных / Владимир Кириллов, Геннадий Громов. — СПб. : БХВ-Петербург, — 454 с. : ил. ; (Учебная литература для вузов). SPSTU : 381379 .— Библиогр.: с. 425. — ISBN 978-5-94157-770-5.
7. Искусственный интеллект и искусственный разум в робототехнике : учебное пособие / Л. А. Станкевич, Е. И. Юревич ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012 .— 166 с.
8. Кудрявцев Д.В. Системы управления знаниями и применение онтологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. В. Кудрявцев — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010.
9. Методы распознавания: Учебное пособие для вузов по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные системы обработки информации и управления" / А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1989 .— 231, [1] с. : ил. ; 21 см. — Библиогр.: с. 229-230.
10. Статистическая теория распознавания образов. / Я. А. Фомин, Г. Р. Тарловский .— М. : Радио и связь, 1986 .— 263 с. : ил .— Библиогр.: с.254-261.
11. Фор А. Восприятие и распознавание образов /; пер. с фр. А. В. Серединского; под ред. Г. П. Катуса .— Москва : Машиностроение, 1989 .— 271, [1] с. : ил. ; 22 см .— Доп. тит. л. на фр. яз. — Библиогр.: с. 265-272.
12. Цифровая обработка изображений: [учебник] / Р.Гонсалес, Р. Вудс; пер. с англ. Л. И. Рубанойва, П.А. Чочиа .— М. : Техносфера, 2012 .— 1104 с.

Приложение

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

(Ф.И.О. кандидата для поступления в аспирантуру)			
(научная специальность)			
№ п/п	Индивидуальное достижение	Количество баллов за каждое достижение	Рейтинговая оценка показателя, общий балл
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): в журналах перечня ВАК;	10	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;	25	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.	15	
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:		
	руководителем,	10	
	исполнителем.	5	
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности:		
	– 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 (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): за конференцию, индексируемую в 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	3	
Суммарный рейтинговый балл			

Кандидат в аспирантуру

(подпись)

(Ф.И.О).

Предполагаемый научный руководитель

(подпись)

(Ф.И.О).

Руководитель образовательных программ
по аспирантуре института

(подпись)

(Ф.И.О).