

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. И. ГЕРЦЕНА

Программа вступительного испытания
по специальной дисциплине
«Информатика и информационные процессы»

**для поступления на программу подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре**

по научной специальности
2.3.8 Информатика и информационные процессы

Санкт-Петербург
2024

Структура вступительного испытания

Цель и задачи вступительного испытания

Цель: отобрать абитуриентов склонных к научно-исследовательской работе, владеющих формальным аппаратом моделирования, исследования информационных систем и процессов, а также навыками их разработки в соответствии с паспортом специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы

Задачи:

- Определить уровень теоретической и практической подготовки абитуриента в области совершенствования и повышения эффективности функционирования информационных технологий и систем в научной, экономической, управленческой и других видах целенаправленной деятельности.
- Оценить умения и навыки абитуриента, знание материала, его способность к самообразованию.
- Определить склонность абитуриента к научным исследованиям - творческому мышлению и логическому выводу с использованием формальных моделей и методов.
- Охарактеризовать потенциал социализации абитуриента в научно-исследовательском коллективе.

Основные требования к уровню подготовки

Абитуриент

Должен знать: фундаментальные основы и технологии исследования и разработки в области теоретических, технических, программных, информационных, лингвистических аспектов обеспечения функционирования систем и реализации процессов генерации, сбора, хранения, обработки, поиска, передачи, представления и воспроизведения информации.

Иметь представление о техническом, информационном, лингвистическом и других видах обеспечения информационных систем, о методологии научного подхода, математических основах, методах, дисциплинах формального анализа, синтеза, прогнозирования вариативных по классу решаемых задач, систем и процессов.

Владеть навыками: описания, оценки, оптимизации информационных процессов и информационных ресурсов, а также использования средств анализа и выявления закономерностей в информационных системах и процессах, построения когнитивных моделей, ориентированных на человеко-машинное взаимодействие.

Основное содержание

Основные понятия об информационных системах. Классификация. Определение системы, внешняя среда, структура систем. Виды обеспечения (техническое, программное, математическое и др.). Основы системного анализа. Цели, критерии и ограничения: характеристики, критерии качества, целевые функции. Основы планирования и проектирования информационных систем и процессов. Оценка эффективности. Унификация и стандартизация.

Основы теории информации

Понятие информации. Историческое развитие определений информации. Количественные и качественные определения информации. Знак. Обозначение и обозначаемое. Современные представления об информации. Виды и общие свойства информации. Кодирование информации. Измерение количества информации. Информационное взаимодействие. Открытые системы. Информация и самоорганизация.

Начала компьютерной семантики: информация и знания; семантические аспекты интеллектуальных процессов.

Математические модели. Формализованное описание элементов системы и взаимодействия между ними. Оптимизация сложных систем. Методы оптимизации. Математические методы оптимизации задач в исследовании операций. Классические методы поиска экстремума. Методы математического программирования. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. Теория игр. Приближенные методы оптимизации.

Базы данных и знаний. Информационная база в автоматизированных системах. Концептуальный, логический и физический уровни представления информации в базах данных. Локальные и распределенные базы данных. Логические модели данных (реляционные, иерархические, сетевые и т.д.). Языки управления базами данных. Рациональная организация баз данных. Базы знаний: продукционная модель, семантические сети, фреймы. Алгоритмы обработки знаний (нейронные сети, эволюционные алгоритмы, деревья решений и т.д.).

Языки программирования и их использование в информационных системах.

Основы языков программирования. Машинно-ориентированные (ассемблеры), «универсальные» языки императивного, функционального, логического программирования. Структурированный язык запросов SQL. Internet и WEB - программирование. Принципы построения транслирующих и интерпретирующих систем.

Аппаратное обеспечение информационных систем.

Вычислительные устройства. Состав и структура вычислительных систем. Основы программирования микропроцессоров. Сегментирование программ. Организация информационного обмена в вычислительных системах. Мультипроцессорные вычислительные системы. Аппаратура сбора, регистрации, подготовки и передачи данных. Системы отображения информации.

Вычислительные сети. Классификация вычислительных сетей. Базовые сетевые технологии. Методологии построения сетей. Качество обслуживания в современных сетях: характеристика трафика, обеспечение перекрывающей пропускной способности, приоритетные очереди в маршрутизаторах, резервирование ресурсов, установление приоритетов, качество обслуживания. Распределенные вычислительные сети. Глобальные вычислительные сети.

Дискретная математика. Теория множеств, функции, отношения. Логика, логические функции. Булева алгебра. Основные определения теории графов. Теория алгоритмов и автоматы.

Теория вероятностей и математическая статистика.

Основные понятия классической теории вероятностей: события, вероятность. Аксиоматическая теория случайных событий. Распределение вероятностей, функции распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений.

Примеры билетов

Билет № 1

1. Понятие информации
2. Булева алгебра

Билет № 2

1. Основные понятия классической теории вероятностей
2. Структурированный язык запросов SQL

Билет № 3

1. Языки императивного программирования.
2. Унификация и стандартизация информационных систем.

Критерии оценивания

10 баллов	абитуриент должен продемонстрировать глубокое и прочное знание материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен на высоком уровне продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить на все дополнительные вопросы.
9 баллов	абитуриент должен продемонстрировать глубокое и прочное знание материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен на высоком уровне продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить на большую часть дополнительных вопросов.
8 баллов	абитуриент должен продемонстрировать достаточно глубокое и прочное знание материала; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен на хорошем уровне продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить на большую часть дополнительных вопросов.
7 баллов	абитуриент должен продемонстрировать достаточно глубокое и прочное знание материала; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить на большую часть дополнительных вопросов.
6 баллов	абитуриент должен продемонстрировать достаточно полное знание материала; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить на часть дополнительных вопросов.
5 баллов	абитуриент должен продемонстрировать достаточно полное знание материала; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. В ходе ответа абитуриент должен продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины и ответить хотя бы на один дополнительных вопросов.
4 балла	абитуриент должен продемонстрировать общее знание теоретического материала; знать основные положения изучаемой дисциплины; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; знать основные определения и термины. В ходе ответа абитуриент должен продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины.
3 балла	абитуриент должен продемонстрировать общее знание теоретического материала; знать основные положения изучаемой дисциплины; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; знать основные определения и термины.
2 балла	абитуриент не знает значительную часть материала дисциплины; слабо владеет понятийным аппаратом дисциплины; допускает ошибки при изложении учебного материала; неграмотно строит ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса.
1 балл	абитуриент не знает значительную часть материала дисциплины; не владеет понятийным аппаратом дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении учебного материала; не умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса.
0 баллов	абитуриент не смог изложить теоретический материал дисциплины.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Авдошин С. М., Набебин А.А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. М : ДМК Пресс, 2017. 352 с.
2. Букатов, Гуда: Компьютерные сети: расширенный начальный курс. Учебник для вузов. Питер, 2019 г. 496 с.
3. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов СПб: Питер, 2004. - 528 с.
4. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие /Под ред. П.В.Трусова. М.: Логос, 2004. 440 с.
5. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 2005. 316 с.
6. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации: Учебное пособие / С.А. Пескова. М., Академия, 2006. 352 с.
7. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование. Учебное пособие. Издательство: ВHV, 2009. 528 с.
8. Корилов А.М. Теория систем и системный анализ : Учебное пособие / Корилов А. М., Павлов С.Н. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 288 с.
9. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: Пер. с англ. — СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2017. — 1440 с.
10. Никифоров С.В. Введение в сетевые технологии: Элементы применения и администрирования сетей: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. 224 с.
11. Дехтярь М. И. Основы дискретной математики/М.И. Дехтярь. – М.:Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 184 с.
12. Лемешко Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход. – М.:ООО "Научноиздательский центр ИНФРА-М", 2015. - 890 с.
13. Чернавский Д.С. Синергетика и информация: динамическая теория информации. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 304 с.
14. Яковлев В. П.. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. М.: Дашков и Ко, 2008. 181 с.
15. Березкин Е.Ф. Основы теории информации и кодирования – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 312 с.
16. Кудряшов Б.Д. Теория информации. - СПб.: НИУ ИТМО, 2010. – 188 с
17. Чечёта С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования. – М.: МЦНМО, 2011. – 224 с.

Дополнительная литература

1. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. — 320 с.
2. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1984.
3. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 1989.
4. Прохоренок Н.А., Дронов В.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера, 4-е изд. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 768 с.
5. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения: Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2002. — 624 с.
6. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика / учеб. для вузов; Б. С. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - М.: Высшая школа, 2007. – 462 с.

7. Таха Х.А. Исследование операций, 10-е изд., М.: Диалектика, 2018, 1056 с.
8. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
9. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е изд. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2015. - 528 с.

Авторы-составители рабочей программы дисциплины:

профессор, д.ф.-м.н. Флегонтов А.В.

профессор, д.т.н. Фомин В.В.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных систем