

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ЮЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель
Приёмной комиссии



С.Г. Емельянов

«19» января 2024 г.

ПРОГРАММА
К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ
по научной специальности
2.3.8. Информатика и информационные процессы

Курск 2024 г.

Программа вступительных испытаний формируется на основе соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и программам магистратуры.

Программа вступительных экзаменов в аспирантуру по направлению 2.3.8 – Информатика и информационные процессы составлена на основе общей части программы – минимума кандидатского экзамена по данной специальности.

Программа содержит три раздела:

- Специальные разделы математики и теории информации и кодирования;
- Вычислительная техника и программирование;
- Распознавание образов и обработка изображений.
- Цифровая обработка сигналов
- Принятие решений и моделирование

.

I. Специальные разделы математики и теории информации и кодирования

1. Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления.

2. Понятие вероятности. События и понятия исходов эксперимента. Дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Распределения, связанные с нормальным. Бинарное распределение. Распределение Пуассона. Числовые характеристики случайных величин. Многомерные плотности. Понятие о системе случайных величин. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Числовые характеристики функций от случайных величин. Выборочные характеристики. Статистическая оценка параметров распределения. Оценка законов распределения. Проверка статистических гипотез. Критерий Байеса. Однофакторный анализ. Линейный регрессионный анализ. Критерии согласия.

3. Сходимость последовательностей случайных величин и сходимость распределений. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Основные задачи математической статистики: точечная оценка, построение доверительного интервала, различение статистических гипотез.

4. Теория случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Основные понятия. Корреляционная и ковариационная функции. Спектральный анализ случайных процессов. Энергетический спектр случайного процесса. Формула Винера – Хинчина. Свойства стационарнокорреляционных характеристик стационарного случайного процесса. Белый шум. Временные ряды. Методы исследования структуры стационарного временного ряда. Модели временных рядов

II. Вычислительная техника и программирование

1. Архитектура современной ЭВМ. Основные принципы работы ее отдельных компонент. Устройство персонального компьютера: центральный процессор, структура памяти, структура ввода-вывода.

2. Микропроцессорные системы Элементная база вычислительной техники. Типы БИС/СБИС, системы на кристалле. Классификация микропроцессорных средств. Базовый набор функций и модулей микропроцессорных систем (МПС). Архитектура, особенности программирования и применение микропроцессоров общего назначения и микроконтроллеров. Специализированные микропроцессоры. Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов; микропроцессоры ЦОС. Микропроцессоры с RISC архитектурой. Транспьютеры. Мультимикропроцессорные системы. Базовые конфигурации. Программное обеспечение МПС: особенности, операционные системы для встраиваемых приложений реального времени. Этапы проектирования.

3. Системное программное обеспечение Назначение, функции и структура операционной системы (ОС). Понятие процесса, управление процессами. Виды ресурсов и управление ими. Управление памятью. Файловая система, управление файлами. Устройства, виды устройств, драйверы устройств. Синхронизация процессов, семафоры, сообщения, использование семафоров для решения задач взаимного исключения и синхронизации; тупики. Мультизадачные ОС. Состав ОС. Загрузка и настройка ОС. Трансляторы. Формальные языки и грамматики. Структура компиляторов и интерпретаторов, Оверлейные структуры. Графические оконные интерфейсы.

4. Основы алгоритмизации и программирования Основные этапы решения задач на ЭВМ. Критерии качества программы. Постановка задачи и спецификация программы. Алгоритм и его свойства; способы описания алгоритма; проверка правильности построения алгоритма. Инструментальные средства систем программирования; 7 технология программирования в

интегрированной среде. Языки программирования. Основные сведения о процедурном языке. Структуры и типы данных, их внутреннее представление; операции и выражения; операторы управления вычислительным процессом; структурированные данные; функции; файловый ввод-вывод. Модульное программирование CASE-средства. Верификация программ.

5. Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций Классификация сетей ЭВМ: локальные, региональные и глобальные сети; корпоративные сети. Архитектура сетей и систем телекоммуникаций. Состав средств телеобработки и телекоммуникаций для построения сетей ЭВМ Концепция открытых систем. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Локальные сети ЭВМ. Требования, предъявляемые к ЛВС. Типовые структуры ЛВС. Структуризация локальных сетей. Структура сетей передачи данных (СПД). Принципы передачи дискретной информации. Типы каналов и их особенности: кабельные, спутниковые, радиорелейные, оптоволоконные Управление потоками в СПД. Методы маршрутизации. Интернет. Принципы построения сети. Услуги, предоставляемые в Интернете: электронная почта, электронные конференции, передача файлов, 8 голосовая связь, мультимедиа, дистанционное обучение. Базовые протоколы семейства TCP/IP.

6. Базы данных Понятия «база объектов» и «объектно-ориентированная СУБД». Языки систем баз данных. Архитектура систем баз данных. Модели данных для систем БД. Реляционная модель данных. Реляционные языки запросов. Язык запросов SQL. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Объектно-ориентированная модель. Физическая организация данных. Администрирование баз данных. Средства проектирования баз данных. CASE - технологии. Технология разработки программных систем с использованием СУБД. Программирование на языках СУБД. Организация интерфейса языков программирования высокого уровня с СУБД.

7. Защита информации Проблемы защиты информации. Особенности защиты в компьютерах и информационно-вычислительных системах, несанкционированный доступ (НСД). Аппаратные и программные средства защиты от НСД и разграничение доступа к ресурсам. Штатные средства защиты, встроенные в операционные системы. Криптографические средства защиты. Надежность средств защиты. и сетевая модели. Распределенные базы данных в сетях ЭВМ.

III. Распознавание образов и обработка изображений.

1. Архитектура современной ЭВМ. Основные принципы работы ее отдельных компонент. Устройство персонального компьютера: центральный процессор, структура памяти, структура ввода-вывода.

2. Область применения теории распознавания образов . Классификация методов теории распознавания образов.
3. Системы без обучения, системы с обучением, адаптивный подход. Геометрическая интерпретация задачи распознавания. Статистические методы, основанные на построении функций плотности вероятности. Методы Байеса, Вальда. Ошибки первого и второго рода.
4. Цифровые методы обработки и анализа изображений. Двумерная свертка. Гистограммы уровней яркости. Меры количества информации в изображении. Хранение и представление изображений. Локальные операторы. Двумерный спектральный анализ. Методы анализа изображений. Сегментация изображений..
5. Методы, основанные на локальной оценке плотностей без задания явного вида решающих правил. Правила ближайшего соседа, правила средней связи.
6. Методы, основанные на задании вида разделяющей поверхности. Линейные, кусочно-линейные и нелинейные разделяющие поверхности. Методы эталонов.
7. Обучающие алгоритмы. Сходимость алгоритмов обучения. Выбор объема обучающей выборки. Проблемы выбора методов и алгоритмов распознавания. Разведочный анализ. Проблема оценки структуры многомерных данных
8. Диалоговые системы распознавания, методы отображения с осями отображающих координат в исходном пространстве признаков. Методы отображения, основанные на развертках. Дистантные методы.
9. Методы динамического конструирования двумерных классификационных пространств. Проблемы классификации при разнородном представлении признаков. Нечеткие классификационные правила.

IV. Цифровая обработка сигналов

1. Математические основы обработки сигналов. Характеристики сигналов и шумов. Методы линейной фильтрации. Методы нелинейной фильтрации. Медианные фильтры. Дискретизация и квантование непрерывных сигналов. Искажения сигналов, связанные с дискретизацией и квантованием. Понятие свертки и «окна»
2. Методы обработки сигналов. Параметрические методы обработки сигналов. Непараметрические методы обработки (преобразования Фурье, Уолша, методы аппроксимации). Корреляционный анализ и его приложения. Методы, основанные на анализе параметров сигналов (анализ «формы волны»). Особенности обработки стационарных случайных сигналов.
3. Методы периодометрического анализа и его модификации. Сплайны и их применения. Цифровая фильтрация и ее применение в МБИ. Методы сжатия

информации. Методы рангового анализа случайных сигналов

V. Принятие решений и математическое моделирование

1. Постановка задач принятия решений / Многообразие задач выбора решений, Языки выбора: критериальный, бинарных отношений. Элементы выбора решений в условиях неопределенности. Элементы выбора решений в условиях неопределенности, статистической и расплывчатой неопределенности. Понятие теории игр.

2. Принятие решения на основе теории игр. Экспериментальные методы выбора и человеко-машинные системы. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка согласованности мнений экспертов. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев.

3. Постулируемые принципы оптимальности: равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический. Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

4. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Принятие коллективных решений. Современные концепции группового выбора.

5. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

6. Понятие о моделях, их классификация; требования к моделям; моделирование, как этап проектирования. Математическое и имитационное моделирование. Модели массового обслуживания. Моделирование случайных величин, событий и потоков событий. Сети Петри. Обработка результатов эксперимента, планирование эксперимента. Языки

моделирования. Верификация как метод анализа схемных решений. Формализация структурного синтеза; классификация задач синтеза. Задача оптимизации, основные методы оптимизации параметров, допусков и технических требований; многокритериальная оптимизация.

Литература

1. Ахо А., Допкрофт Дж., Ульман Дне. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.
2. Берж С. Теория графов и ее применения.
3. Ван дер Варден Б. Л. Алгебра.
4. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей.
5. Карлин С. Основы теории случайных процессов.
6. Крамер Г. Математические методы статистики.
7. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
8. Ленг С. Алгебра;
9. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика.
10. Романовский В.И. Дискретные цепи Маркова.
11. Сачков В.Н. Комбинаторные методы дискретной математики.
12. Сачков В.Н. Вероятностные методы в комбинаторном анализе.
13. Трахтенброт Б.А., Барздинь Я.М. Конечные автоматы (поведение и синтез).
14. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения, тт. 1,2.
15. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования.
16. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции.
17. Блейк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы.
18. Буг Г. Объектно-ориентированное программирование с примерами применения.
19. Дейтел Г. Введение в операционные системы, тт. 1,2.
20. Дунаев С. UNIX SYSTEM V Release 4.2. Общее руководство.
21. Зайцева Л.В. Алгоритмические языки и программирование.
22. Кейслер С. Проектирование операционных систем для малых ЭВМ.
23. Пол И. Объектно-ориентированное программирование с использованием C++.
24. Ульман Дж. Основы систем баз данных.
25. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя.
26. Флинт Д. Локальные сети ЭВМ: архитектура, принципы построения, реализация.
27. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: / В. Г. Гусев; Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2004. - 790 с.
28. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника : / А. И. Кучумов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 336 с. 3. Проектирование аналоговых

- и цифровых устройств: / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).
- 29.. Костров Б. В. Микропроцессорные системы : / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М.: Десс, 2006. - 208 с.
- 30.. Баев Б. П. Микропроцессорные системы бытовой техники : / Б. П. Баев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 480 с.
- 31.Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. - 703 с.
- 32.Пятибратов А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации :[Текст] : учебник / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 560 с.
- 33.Голицына О. Л. Программное обеспечение :[Текст] : учебное пособие / Ольга Леонидовна Голицына, Татьяна Леонидовна Партыка, Игорь Иванович Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010.
- 34.Борзов Д. Б. Интерфейсы периферийных устройств : / Д. Б. Борзов, И. Е. Чернецкая. - Курск: КурскГТУ, 2007. - 190 с. 10. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: / Е. П. Угрюмов. - СПб.: БХВПетербург, 2002. - 518 с.
- 35.Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 751 с.
- 36.Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений : / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М.: Техносфера, 2006. - 1072 с.
- 37.Адаптивные системы технического зрения / В.Н.Гридин, В.С. Титов, М.И. Труфанов.- М.: наука, 2009-441 с.
- 38.Введение в цифровую обработку сигналов / В.И. Иванов, В.С. Титов, А.С. Ястребов: Курск. гос. техн. ун-т, Курск, 2007.-255с.
- 39.Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем :[Электронный ресурс] : официальный бюллетень. - М.: ФГУ ФИПС, 2013, №1 (83). - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
- 40.Бурцев В. С. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ : / В. С. Бурцев. - М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. - 416 с.
- 41.Яне Б. Цифровая обработка изображений : / Бернд Яне ; пер. с англ. А. М. Измайловой. - М.: Техносфера, 2007. - 584 с.(учебное пособие).
- 42.Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике.
- 43... Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та,2008. – 96 с.
44. Яковлев А.Н. Основы вейвлет-преобразования сигналов: Учебное пособие. - М.:САЙНС-ПРЕСС, 2003. - 80 с.
- 45.Аббасов, М. Э. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / М. Э. Аббасов ; Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет прикладной математики - процессов управления. - Санкт-Петербург : ВВМ, 2014. - 63 с.
46. Адамчук А. С. ,Амироков С. Р. ,Кравцов А. М. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие /

СКФУ, 2014 – 163 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457131

47. Алексеев, В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. – 318 с.

48. Ахо, А.В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д.Э. Хопкрофт, Д.Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2007. – 391 с.

49. Ашманов, С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. : ил.

50. Бантикова О. ,Васянина В. ,Жемчужникова Ю. А. , Реннер А. ,Седова Е. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс]: учебное пособие / ООО ИПК "Университет", 2014 – 367 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259261

51. Бантикова О. ,Васянина В. ,Жемчужникова Ю. А. , Реннер А. ,Седова Е. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс]: учебное пособие / ООО ИПК "Университет", 2014

Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (для каждого вступительного испытания)
Шкала оценивания

(критерии выставления баллов)

49 баллов и менее 50-65 баллов 66-84 баллов 85-100 баллов

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

| Поступающий: | Поступающий: | Поступающий: | Поступающий: |
|---|---|--|--|
| - изложил менее 25% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; | - изложил от 50% до 75% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; | - изложил от 75% до 100% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; | - продемонстрировал владение материалом, как по полноте, так и по глубине полностью соответствующим требованиям федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; |
| - продемонстрировал низкий уровень глубины изложения материала по направлению | - продемонстрировал уровень глубины изложения материала по направлению выше среднего | - продемонстрировал высокий уровень изложения материала по направлению. | - владеет системой научных понятий, культурой мышления; фактами научных теорий; методами и процедурами профессиональной деятельности; умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций. |

Программа обсуждена и рекомендована для вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы на заседании кафедры информационной безопасности протокол №5 от «23» марта 2024 г.