

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный лингвистический
университет им. Н. А. Добролюбова»



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине
«Теоретические основы информатики»

Направление подготовки:
09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:
Теоретические основы информатики
(технические науки)

Нижегород
2017

Введение

Программа разработана коллективом кафедры математики и информатики НГЛУ под руководством д.т.н. профессора В.В. Савченко. В ее основу положены следующие учебные дисциплины: Высшая математика, Информатика; Математические основы управления; информационные технологии в управлении; Теория вероятностей и математическая статистика, Вычислительная техника и языки программирования и другие – все в объеме образовательных программ высшей школы. При этом программа ориентирована на требования паспорта специальности 05.13.17 – *Теоретические основы информатики* и, вместе с тем, учитывает профиль НИР на кафедре математики и информатики НГЛУ в области теоретической информатики.

Структура экзамена

Вступительный экзамен по дисциплине «Теоретические основы информатики» проводится в устной форме и предполагает ответ поступающего в аспирантуру на три вопроса экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы по основным направлениям кандидатской диссертации.

Важной частью отбора претендентов в аспирантуру является подготовка реферата по направлению «Теоретические основы информатики», выполненная заранее. Проверка реферата проводится научным руководителем, который осуществляет первичную экспертизу, пишет краткую рецензию и выставляет оценку по пятибалльной шкале. При наличии положительной оценки по реферату соискатель допускается к сдаче вступительного экзамена по дисциплине «Теоретические основы информатики».

Этапы проведения вступительного экзамена:

1. Подготовка поступающего к ответу на вопросы билета (30 минут).
2. Ответ поступающего на вопросы экзаменационного билета (20 минут).
3. Ответ поступающего на дополнительные вопросы экзаменаторов (10 минут).

Оценка ответа на вступительном экзамене определяется как средняя из оценок ответов на каждый из вопросов экзаменационного билета и на дополнительные вопросы при условии, что все оценки положительные.

Окончательная оценка ответа поступающего в аспирантуру складывается из двух составляющих: а) оценки реферата по специальности; б) оценки ответа на вопросы билета. Оценка определяется как средняя из двух вышеназванных при условии, что обе они положительные

Содержание экзамена

Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса.

Предметная область информатики. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества.

Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация. Информационные системы и их основные характеристики. Общая модель (топология) информационных систем. Их разновидности и классификация. Информационные технологии.

Предмет и методы теории вероятностей. Понятие вариационного ряда. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Вероятностное пространство. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Классическое (по Лапласу) определение вероятности события. Статистическое определение вероятности события. Вероятностное пространство. Основные теоремы теории вероятностей.

Случайные величины и их распределения. Понятие случайной величины. Способы задания закона распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, мода и медиана. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Моменты случайной величины. Законы распределений случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное, или гауссово, распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательный закон распределения.

Системы случайных величин. Табличный способ задания. Многомерная функция распределения. Многомерная плотность распределения. Понятие смешанных моментов и коррелированность. Двумерное нормальное распределение. Преобразования (функции) случайных величин. Преобразования одномерной случайной величины. Функциональное преобразование двумерной случайной величины.

Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Особая роль нормального распределения. Центральная предельная теорема. Статистическое оценивание параметров распределений.

Понятие статистических оценок. Основные свойства статистических оценок. Метод моментов (метод Пирсона). Метод максимального правдоподобия (метод Фишера). Статистические оценки математического ожидания и дисперсии по выборке. Оценивание математического ожидания и дисперсии по выборке. Основные свойства оценок математического ожидания и дисперсии. Распределение оценки математического ожидания для выборок из нормальной генеральной совокупности. Распределение оценки дисперсии для выборки из нормальной генеральной совокупности.

Статистическая теория выборочного метода. Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания по выборке из нормальной генеральной совокупности. Построение доверительного интервала для оценки дисперсии по выборке из нормальной генеральной совокупности. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Определение объема выборки в задачах статистического оценивания.

Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Проверка простых гипотез. Проверка гипотез о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух независимых нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения.

Проблема оптимальности в управлении. О роли математического моделирования. Общая формулировка оптимизационной задачи. Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.

Алгебра матриц в задачах оптимизации. Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы ранг матрицы. Обратные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений в матричном виде.

Линейные векторные пространства. Векторы и действия над ними. Линейная комбинация векторов. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве. Системы векторов, N – мерное линейное векторное пространство. Линейные операторы и матрицы. Собственные векторы линейных операторов. Евклидово пространство. Квадратичные формы. Системы линейных неравенств. Линейная задача оптимизации.

Введение в абстрактную алгебру Буля. Оптимизация в отсутствие и при наличии ограничений (на множествах вариантов). Элементы алгебры множеств. Алгебра Буля и алгебра логики. Введение в современную теорию вероятностей.

Численные методы оптимизации. Общая идея и общие подходы. Проблема локальных экстремумов. Проблема многокритериальности. Метод динамического программирования. Постановка задачи. Идея метода. Задача управления запасами.

Основные принципы и этапы системного анализа. Понятие системы, ее элемента, подсистемы и надсистемы. Определение сложной системы. Задача анализа сложных систем. Принцип «черного ящика». Этапы системного анализа.

Системные модели и их разновидности. Общие подходы к моделированию сложных систем. Операторы переходов и выходов. Стохастические модели сигналов в системном анализе. Метод Монте-Карло. Модель случайного процесса. Случайный гауссовский процесс. Понятие марковского случайного процесса. Марковские цепи. Уравнение Маркова. Матрица вероятностей переходов. Пример: задача прогнозирования состояния рынка ценных бумаг.

Графические модели в системном анализе. Модель цифрового конечного автомата. Граф автомата. Пример применения: задача управления спросом.

Системы массового обслуживания в системном анализе. Характеристики входного потока заявок. Пуассоновский поток. Характеристики эффективности СМО.

Задача линейного программирования. Геометрический метод решения. Алгебраические методы решения. Симплексный метод. Теория двойственности. Дискретное программирование.

Задачи нелинейного программирования. Теорема существования решения. Задача с ограничениями типа «равенств». Метод множителей Лагранжа.

Итеративные методы оптимизации. Общая идея. Шаг итераций. Условия сходимости. Разновидности итеративных процедур. Градиентный метод. Метод Ньютона.

Перспективы системного анализа. Методы теории игр в системном анализе. Неформальные или экспертные оценки в системном анализе.

Понятие «информационной технологии управления». Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности; направления информатизации государственного и муниципального управления; системное представление управляемой территории и принципы создания информационной системы города и области. Понятие новой информационной технологии (НИТ). Использование баз данных, интегрированных программных пакетов; распределенной обработки информации. Основы построения инструментальных средств информационных технологий.

Базовые информационные процессы и технологии. Извлечение, транспортирование, обработка, хранение и представление и использование информации. Компьютерные технологии подготовки текстовых документов. Мультимедиа технологии. Геоинформационные технологии. Технологии защиты информации. CASE технологии. Телекоммуникационные технологии. Технологии искусственного интеллекта.

Прикладные информационные технологии. Документационное обеспечение управленческой деятельности. Основные требования к оформлению управленческих документов, цель и методы унификации и стандартизации. Документооборот и его организация. Информационные технологии организационного управления. Информационные технологии в промышленности и экономике. Информационные технологии в образовании.

Компьютерные технологии обработки экономической информации. Основные функциональные возможности табличных процессоров. Обработки экономической информации на основе табличных процессоров, Табличные документы, типовая технология подготовки. Подготовка иллюстраций деловой графики. Системы управления базами данных.

Организация компьютерных информационных систем. Сетевые технологии и

системы распределенной обработки информации. Региональные и локальные вычислительные сети; телеобработка данных; коммуникационные сети. локальные и распределенные базы данных; экспертные системы и базы знаний; информационные языки; автоматизированные информационно-поисковые системы; классификаторы

Компьютерные технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений. Экспертные системы и базы знаний: состав и назначение. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Системы поддержки принятия решений. Основные этапы и стадии создания и организации компьютерных информационных систем управления. Экономическая эффективность территориальных информационных систем управления

Основные требования к содержанию и оформлению реферата

Создание реферата является важной частью учебно- исследовательской работы поступающих при подготовке к сдаче экзамена в аспирантуру по специальности 05.13.17 – *Теоретические основы информатики*. Без положительной рецензии научного руководителя поступающий в аспирантуру к экзамену не допускается.

Реферат является самостоятельной творческой работой, к которой в полной мере относится весь комплекс требований, предъявляемых к отчетам о НИР (ГОСТ 7.32-91). Поэтому работа над рефератом предполагает углубленное изучение, анализ и систематическое изложение избранной тематики, разностороннюю оценку ее содержания и значения. Реферат должен быть написан на уровне аналитического обзора с четко выраженным авторским отношением к рассматриваемым в нем проблемам, идеям, результатам и выводам опубликованных исследований. Темы рефератов определяются научным руководителем аспирантуры и регистрируются в журнале проверки рефератов.

Основная литература

1. *Красс М. С., Чупрынов Б. П.* Математика в экономике. Математические модели и методы. Финансы и статистика, 2007. -544с
2. *Макарова Н.В.* Информатика: учебник для вузов / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. - СПб.: Питер, 2011.
3. *Савченко В.В.* Теория вероятностей: Конспект лекций – Н.Новгород: НГТУ, 1997.
4. *Савченко В.В.* Теория вероятностей и математическая статистика: Конспект лекций – Н.Новгород: НГЛУ, 2009.
5. *Савченко В.В., Акатьев Д.Ю.* Актуальные главы высшей математики: Учеб. пособие – Н.Новгород: НГЛУ, 2016
6. *Савченко В.В.* Математика и информатика: Учеб. пособие для студ.лингвист.специальностей / В. В. Савченко, В. А. Никольская; ГОУ ВПО НГЛУ им.Н.А.Добролюбова. - Н.Новгород: НГЛУ, 2008
7. *Савченко В.В., Чикова Н.Д.* Математические основы управления. Конспект лекций. Н.Новгород: НГЛУ, 2006.-96с.
8. *Родькина О.Я.* Информационные системы в подготовке принятия решений: Учеб.пособие /; ГОУ ВПО НГЛУ Н.Новгород: НГЛУ, 2007
9. *Галеева И.С.* Интернет как инструмент библиографического поиска / И. С. Галеева. - СПб.: Профессия, 2007. - 245 с
10. *Потапова Р.К.* Язык,речь,личность / Р. К. Потапова, В. В. Потапов. - М.: Языки славянской культуры, 2006. - 491с.
11. Информационные системы в экономике: / Под ред.Г.А.Титоренко. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007
12. *Бабешко Л.О.* Математическое моделирование финансовой деятельности: учеб.пособие / Л. О. Бабешко; Фин.акад.при Правительстве РФ. - М.: Кнорус, 2009.

13. *Ярочкин В.И.* Информационная безопасность: учебник для вузов. - 5-е изд. - М.: Академический проект, 2008.
14. *Степанов Е.А.* Информационная безопасность и защита информации: Учеб.пособие / Е. А. Степанов, И. К. Корнеев. - М.: ИНФРА-М, 2001. - 301с.
15. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. М.: ВШ, 2006.
16. *Фадеева Л.Н.* Математика для экономистов: Теория вероятности и математическая статистика. Задачи и упражнения. Дашков и К. 2007.
17. *Кочетков Е.С.* Теория вероятностей в задачах и упражнениях. Уч. пос. «ГРИФ МО», Форум, 2005.
18. *Акатьев Д.Ю., Чикова Н.Д.* Сборник задач по теории вероятности и математической статистике. Н.Новгород: НГЛУ, 2015.

Дополнительная литература

1. *Красс М.С.* Математика для экономических специальностей (учебник).- М.: Инфра-М, 1998.
2. *Савченко В.В.* Программное обеспечение биржевой игры. – Н.Новгород: НГЛУ, 1999.
3. *Алексеев В.Б.* Математические методы исследования экономических систем: Учеб.пособие / В. Б. Алексеев, В. А. Красавина. - М.: Изд-во РУДН, 2005. -153с.
4. *Афанасьев М.Ю.* Прикладные задачи исследования операций. Уч. пос., «ГРИФ УМО», Инфра-М, 2006, -352 с.
5. *Черняк А.В.* Математическое программирование. Алгоритмический подход. Минск. Вышэйшая школа, 2006, -352 с.
6. *Антонов А.В.* Системный анализ. Учебник для вузов, 3-е изд., М.: ВШ. 2008. -454 с.
7. *Волкова В. Н., А. А. Денисов.* Теория систем. М.: ВШ. 2008. -512 с.
8. *Попов В. Н., Касьянов В. С, Савченко И. П.* Системный анализ в менеджменте. КноРус, 2007. --304. с.
9. *Бройдо В.Л.* Офисная оргтехника для делопроизводства и управления. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998.
10. *Гуляев В.Г.* Новые информационные технологии в туризме. Учебное пособие. – М.: ПРИОР, 1999.
11. *Карлберг К.* Бизнес-анализ с помощью Excel. - К.: Диалектика, 1997.
12. *Курицкий Б.Я.* Организация делопроизводства и управления в офисе. - СПб.: ВНУ – Санкт-Петербург, 1997.
13. *Левин Р., Дранг Д.* Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике. – М.: Финансы и статистика, 1990.

Список вопросов к экзамену

1. Информационные проблемы современного этапа научно-технического прогресса.
2. Информационные процессы и их характеристики.
3. Модели описания информационных процессов и технологий.
4. Понятие информационной технологии. Основные этапы развития ИТ. Основные характеристики информационного общества.
5. Характеристика основных типов баз данных. Существующие подходы к проектированию баз данных.
6. Средняя арифметическая величина вариационного ряда, ее свойства.
7. Эмпирическая дисперсия вариационного ряда, ее свойства.
8. Классическое (по Лапласу) определение вероятности случайного события.
9. Теорема сложения вероятностей: случаи совместных и несовместных событий.

10. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимых случайных событий.
11. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
12. Плотность распределения (вероятности) случайной величины и ее свойства.
13. Математическое ожидание случайной величины, его основные свойства.
14. Дисперсия и среднеквадратичное отклонение случайной величины.
15. Понятия независимых и некоррелированных случайных величин.
16. Равномерный закон распределения случайной величины, его основные числовые характеристики.
17. Нормальный закон распределения случайной величины, его основные числовые характеристики.
18. Вероятные характеристики нормального закона распределения, понятие интеграла вероятности.
19. Понятие многомерной функции распределения, ее основные свойства.
20. Понятие многомерной плотности распределения, ее основные свойства.
21. Оценивание параметров распределений методом максимального правдоподобия.
22. Основные свойства статистических оценок.
23. Оценивание математического ожидания и дисперсии случайной величины по выборке наблюдений.
24. Основные свойства оценок математического ожидания и дисперсии по выборке.
25. Распределение оценки математического ожидания по выборке из нормальной генеральной совокупности.
26. Распределение оценки дисперсии случайной величины по выборке из нормальной генеральной совокупности.
27. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности в теории интервальных статистических оценок.
28. Доверительный интервал для оценки математического ожидания по выборке из нормальной генеральной совокупности (случай А: дисперсия известна).
29. Доверительный интервал для оценки дисперсии по выборке из нормальной генеральной совокупности.
30. Определение объема выборки в задаче оценивания неизвестного математического ожидания.
31. Задача проверки простых статистических гипотез. Критерий отношения правдоподобия.
32. Проверка гипотез о математическом ожидании. Оптимальное решающее правило. Вероятности ошибок первого и второго рода.
33. Основные понятия и принцип системного анализа.
34. Задача нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
35. Основные этапы системного анализа.
36. Проблема обеспечения сходимости итеративных методов оптимизации.
37. Системная модель. Основная концепция системного анализа.
38. Принцип «черного ящика» в системном анализе.
39. Скорость сходимости итеративных методов оптимизации систем.
40. Общие принципы математического описания сложных систем.
41. Скорость сходимости итеративных методов оптимизации.
42. Проблема оптимальности (общая формулировка) и этапы ее решения
43. Анализ систем на автоматной модели со случайными переходами.
44. Условия сходимости итеративных методов оптимизации сложных систем.
45. Общая формулировка задачи оптимизации сложной системы.
46. Аналитические методы решения задачи линейного программирования.
47. Задача линейного программирования: графический метод решения.
48. Системная модель и основные этапы системного анализа.
49. Задача линейного программирования: идея алгоритмических методов решения.

50. Итеративные методы оптимизации: основная идея и скорость сходимости.
51. Модель случайного марковского процесса (дискретный вариант) при анализе ЦКА.
52. Итеративные методы оптимизации: разновидности вычислительных процедур.
53. Графическая модель (граф.) в задачах системного анализа ЦКА.
54. Модель системы массового обслуживания: характеристики эффективности.
55. Модель системы массового обслуживания: характеристики потока заявок.
56. Модель случайного процесса в системном анализе.
57. Модель ЦКА в задачах управления спросом.
58. Назначение и виды информационных технологий, используемых для обеспечения управленческой деятельности.
59. Программные средства и техническая основа технологий управления.
60. Основные требования к оформлению управленческих документов. Регистрация и индексация управленческих документов.
61. Средства организационной и вычислительной техники, используемые для обеспечения управленческой деятельности.
62. Сетевые технологии. Особенности их применения.
63. Типовая технология подготовки текстового документа на основе применения текстового процессора.
64. Компьютерные технологии обработки экономической информации на основе табличных процессоров.
65. Функциональные возможности табличных процессоров, встроенные функции и примеры их применения.
66. Системы управления базами данных. Типовая организация.
67. Обеспечение информационной безопасности баз данных.
68. Компьютерные сети. Архитектура «клиент-сервер». Распределенная обработка данных.
69. Гипертекстовые технологии. Назначение.
70. Интернет. Сетевые службы. Поисковые системы. Правила поиска.
71. Состав и назначение экспертных систем. Основные характеристики.
72. «Инженерия знаний» и ее роль в интеллектуальной поддержке управленческих решений.
73. Система поддержки принятия решений. Особенности принятия решений в различных условиях.
74. Инструментальные средства разработки экспертных систем и систем поддержки принятия решений.