

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра системного анализа и управления



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
работе

А.С. Девикин

«30» 05 2017 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

Направление подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) программы

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации

Дубна, 2017 г.

Авторы программы:

Черемисина Евгения Наумовна, доктор технических наук, профессор


подпись

Токарева Надежда Александровна – кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры информационных технологий


подпись

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Программа вступительного экзамена одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления

Протокол заседания № 13 от «19» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой 
подпись Е.Н. Черемисина

«20» 05 2017 г.

ОДОБРЕНО:

И.о. директора института системного
анализа и управления


подпись

Е.Н. Черемисина

«20» 05 2017 г.

Аннотация

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профильная направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Для сдачи вступительного экзамена по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профильная направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» поступающие должны:

- письменно и устно представить реферат с анализом той области, с которой будет связана научная работа над кандидатской диссертацией;
- сформулировать цель и задачи будущей диссертационной работы;
- знать материал, предусмотренный программой.

Содержание экзамена

Раздел I. Математическое моделирование

1. Математическое моделирование как инструмент познания. Вариационные принципы. Применение аналогий. Нелинейность моделей.
2. Классификация математических моделей. Детерминированные и стохастические модели. Универсальность математических моделей. Формирование моделей из фундаментальных законов природы.
3. Применение вариационных принципов. Примеры моделей механических систем. Термодинамические модели. Макросистемные модели. Модели газовой динамики.
4. Исследование математических моделей. Метод подобия. Принцип максимума и теоремы сравнения. Метод осреднения. Основные идеи метода Монте Карло. Дискретные модели.

Раздел II. Методы вычислений (численные методы)

1. Интерполяция функций. Интерполяция многочленами. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Сплайны.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа для функций одной переменной. Остаточный член.
3. Метод Гаусса (исключения) для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
4. Степенной метод вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы.
5. Понятие о квадратурных формулах для функций одной переменной. Квадратурные формулы прямоугольников. Вывод формулы для остаточного члена какой –либо из этих 3-х формул.
6. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости.
7. Градиентный метод минимизации функций нескольких переменных. Метод проекции градиента для минимизации с ограничениями. Достаточные условия сходимости.
8. Приближенное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения задачи Коши. Понятие аппроксимации и сходимости.

Раздел III. Комплексы программ

1. Операционные системы. Функции и основные понятия. Определение термина «процесс». Состояние процесса. Операции над процессами.
2. Планирование и диспетчеризация процессов. Уровни планирования. Цели планирования. Приоритеты. Алгоритмы планирования. Управление памятью. Иерархия памяти.
3. Архитектура и программные средства вычислительных сетей. Сетевые топологии. Локальные и глобальные сети. Стандарты в области локальных сетей Института IEEE. Метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий. Схема доступа к среде.
4. Модели данных. Основные характеристики трех классических моделей: иерархической, сетевой, реляционной. Объектно-ориентированная модель данных. Многомерная модель.
5. Понятие электронного документа, электронной подписи.
6. Администрирование баз данных.
7. Понятие объектно-ориентированного интерфейса. Диалог по принципу WYSIWYG. Глобальный гипертекст в Internet/Intranet. Понятие Web-сервера, построенного на основе СУБД.
8. Логические основы искусственного интеллекта. Языки программирования для задач искусственного интеллекта. Язык Турбо, Пролог. Язык Рефал-5.
9. Методы сортировки и анализ их характеристик: сортировка слиянием, сортировка пирамидой. АВЛ – дерево, В – дерево. Хеширование. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP, NP – трудные и NP – полные задачи.

Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
2. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 356 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования. (Т.1,2,3,4) – М.: Издательство: МИР, Вильямс, 2001-2008 (Том 1. Основные алгоритмы. Том 2. Получисленные алгоритмы Том 3. Сортировка и поиск Том 4. Комбинаторные алгоритмы).
4. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации: Учебное пособие / С.А. Пескова. – М., Академия, 2006. – 352 с.
5. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование. Учебное пособие. – Издательство: ВИН, 2009. – 528 с.
6. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2003. – 864 с.
7. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2005. – 316 с.
8. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие /Под ред. П.В.Трусова. – М.: Логос, 2004. – 440с
9. Строгалева В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 280 с.
10. Шевчук В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем. – М. Физматлит, 2011. – 320 с.

Дополнительная литература

1. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений (в 2-х томах) – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959/1962, 464 + 620 с.
2. Гордеев А.В. Операционные системы. – СПб.: Питер, 2004. – 414 с.
3. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. – СПб.: Издательство: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.
4. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 640 с.
5. Бровина Н.Е. Основные аспекты построения WEB-интерфейсов. Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. политехн. университет, 2012. – 100 с.
6. Большакова Е.И., Груздева Н.В. Основы программирования на языке Лисп: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 112 с.
7. Киллелиа П. Тюнинг веб-сервера. – СПб.: Питер, 2003. – 528 с.
8. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 800 с.
9. Кормен Т., Ривест Р. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: Издательство: Вильямс, 2005. – 1293 с.
10. Кузин А.В. Базы данных. – М.: Академия, 2010. – 320 с.
11. Молдовян Н.А. Теоретический минимум и алгоритмы цифровой подписи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
12. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Физматлит, 2011. – 211 с.
13. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 288 с.
14. Седов А.В. Моделирование объектов с дискретно-распределенными параметрами: декомпозиционный подход. – Наука, 2010. – 438 с.
15. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 400 с.

Периодическая литература

1. Информатика и системы управления [Электронный ресурс] / гл. ред. А.Д. Плутенко. – Благовещенск, 2001 – Режим доступа: <http://www.khstu.ru/> (Дата обращения: 02.05.2017).
2. Кибернетика и системный анализ [Электронный ресурс] / гл. ред. И.В. Сергиенко. – Киев, 1965 – Режим доступа: <http://www.kibernetika.org/aboutRu.html> (Дата обращения: 02.05.2017).
3. Системный анализ в науке и образовании [Электронный ресурс] / гл. ред. Е.Н. Черемисина. – Дубна, 2008 – Режим доступа: <http://www.sanse.ru/> (Дата обращения: 02.05.2017).
4. Труды Института системного анализа РАН [Электронный ресурс] / гл. ред. Ю.С. Попков. – Москва, 2002 – Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/> (Дата обращения: 02.05.2017).

Иные библиотечно-информационные ресурсы

Электронно-библиотечные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
2. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн www.bibloclub.ru
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
5. ЭБС Znanium.com www.znanium.com.

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.
2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий <http://www.citforum.ru>.

Перечень выносимых на экзамен вопросов

1. Математическое моделирование как инструмент познания. Нелинейность моделей.
2. Классификация математических моделей. Детерминированные и стохастические модели.
3. Универсальность математических моделей. Формирование моделей из фундаментальных законов природы.
4. Применение вариационных принципов. Примеры моделей механических систем.
5. Исследование математических моделей. Метод подобия. Принцип максимума и теоремы сравнения. Метод осреднения. Основные идеи метода Монте Карло.
6. Интерполяция функций. Интерполяция многочленами. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Сплаины.
7. Интерполяционный многочлен Лагранжа для функций одной переменной. Остаточный член.
8. Метод Гаусса (исключения) для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
9. Степенной метод вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы.
10. Понятие о квадратурных формулах для функций одной переменной. Квадратурные формулы прямоугольников.
11. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости.
12. Градиентный метод минимизации функций нескольких переменных.
13. Метод проекции градиента для минимизации с ограничениями. Достаточные условия сходимости.
14. Приближенное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения задачи Коши.
15. Операционные системы. Функции и основные понятия. Определение термина «процесс». Состояние процесса. Операции над процессами.
16. Планирование и диспетчеризация процессов. Уровни планирования. Цели планирования. Приоритеты.
17. Алгоритмы планирования. Управление памятью. Иерархия памяти.
18. Архитектура и программные средства вычислительных сетей. Сетевые топологии. Локальные и глобальные сети. Стандарты в области локальных сетей Института IEEE.
19. Метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий. Схема доступа к среде.
20. Модели данных. Основные характеристики трех классических моделей: иерархической, сетевой, реляционной.
21. Объектно-ориентированная модель данных. Многомерная модель.
22. Понятие электронного документа, электронной подписи.
23. Администрирование баз данных.
24. Понятие объектно-ориентированного интерфейса. Глобальный гипертекст в Internet/Intranet. Понятие Web-сервера, построенного на основе СУБД.
25. Логические основы искусственного интеллекта. Языки программирования для задач искусственного интеллекта.
26. Методы сортировки и анализ их характеристик: сортировка слиянием, сортировка пирамидой. АВЛ – дерево, В – дерево. Хеширование. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач.
27. Классы P и NP, NP – трудные и NP – полные задачи.