

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. Деникин

« 26 » 06 20 20 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**

Уровень образования:	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Направление подготовки:	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Тип образовательной программы:	программа аспирантуры
Форма обучения:	очная
Срок освоения образовательной программы:	4 года


Дубна, 2020 г.

Авторы программы:


Черемисина Евгения Наумовна – доктор технических наук, профессор, кафедра системного анализа и управления


подпись

Кирпичёва Елена Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры системного анализа и управления


подпись

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


подпись

Программа 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), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 867, зарегистрированным в Минюсте России 25 августа 2014 г. N 33836.

Программа вступительного экзамена одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления

Протокол заседания № 15 от « 26 » 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой  Е.Н. Черемисина
подпись

« 26 » 06 20 20 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора института системного анализа и управления

 Е.Н. Черемисина
подпись

« 26 » 06 20 20 г.

Аннотация

Программа вступительных испытаний 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.

Вступительный экзамен по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленности (профилю) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» состоит из общей части, специальной части и реферата.

Для сдачи вступительного экзамена по профилю поступающие должны:

- знать материал, предусмотренный общей и специальной частью программы;
- уметь кратко изложить содержание реферата, подготовленного по выбранной области научного исследования.

Процедура вступительного экзамена

Вступительный экзамен проводится в форме устного собеседования по экзаменационным билетам. Перед аспирантом в экзаменационном билете ставятся 3 вопроса. Первые 2 вопроса направлены на проверку полноты и качества знаний общей части программы вступительного экзамена, 3 вопрос – сформулированный на основе вопросов специальной части.

Время подготовки устного ответа составляет не более 40 минут. По истечении отведенного времени аспирант приглашается для сдачи экзамена. После ответа на вопросы экзаменационного билета, аспиранту задаются дополнительные вопросы для уточнения ответов на вопросы экзаменационного билета. Опрос одного аспиранта по экзаменационному билету продолжается не более 20-30 минут.

Общее время, отведенное на сдачу вступительного экзамена одним аспирантом, составляет не более 30 минут.

Дополнительные материалы и оборудование на вступительном экзамене не используются.

Критерии выставления оценок по результатам сдачи вступительного экзамена

Ответы на вопросы билета вступительного экзамена оцениваются по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Отказ от ответа на один вопрос билета является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за вступительный экзамен в целом.

Оценка	Характеристики ответа
Отлично	Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний. Продемонстрированы знания профессиональной проблематики и терминологии.
Хорошо	Ответ полный, логичный, конкретный с незначительными замечаниями в отношении знания профессиональной проблематики и терминологии
Удовлетворительно	Ответ неполный, отсутствует логика повествования, допущены существенные фактологические ошибки; слабые знания профессиональной терминологии.
Неудовлетворительно	Ответ на поставленный вопрос не дан.

Содержание программы

Общая часть

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.

Литература к разделу I:

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2005. – 316 с.
2. Седов А.В. Моделирование объектов с дискретно-распределенными параметрами: декомпозиционный подход. – Наука, 2010. – 438 с.
3. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие /Под ред. П.В.Трусова. – М.: Логос, 2004. – 440с
4. Строгалева В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 280 с.
5. Шевчук В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем. – М. Физматлит, 2011. – 320 с.

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, трапеций Симпсона. 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.

Литература к разделу II:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
2. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений (в 2-х томах) – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959/1962, 464 + 620 с.
3. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 288 с.
4. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 400 с.
5. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 356 с.

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.

Литература к разделу III:

1. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. – СПб.: Издательство: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.
2. Гордеев А.В. Операционные системы. – СПб.: Питер, 2004. – 414 с.
3. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации: Учебное пособие / С.А. Пескова. – М., Академия, 2006. – 352 с.
4. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование. Учебное пособие. – Издательство: БНВ, 2009. – 528 с.
5. Молдовян Н.А. Теоретический минимум и алгоритмы цифровой подписи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
6. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 800 с.
7. Кузин А.В. Базы данных - М.: Академия, 2010. – 320 с.
8. Бровина Н.Е. Основные аспекты построения WEB-интерфейсов. Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. политехн. университет, 2012. – 100 с.
9. Киллелиа П. Тюнинг веб-сервера. – СПб.: Питер, 2003. – 528 с.

10. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Физматлит, 2011. – 211 с
11. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2003. – 864 с.
12. Большакова Е.И., Груздева Н.В. Основы программирования на языке Лисп: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 112 с.
13. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 640 с.
14. 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).
15. Кормен Т., Ривест Р. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: Издательство: Вильямс, 2005. – 1293 с.

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и БД

Режим доступа: с IP университета:

1. Архивы научных журналов: <http://lib.unidubna.ru/biblweb/search/resources.asp?sid=246>
2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://Znanium.com/>
3. eLIDRARI.RU Научная электронная библиотека (РУНЭБ) <http://elibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Юрайт: <https://biblio-online.ru/>
6. Библиографическая и реферативная база SCOPUS: <http://www.scopus.com/>
7. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>