

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования Московской области
«Университет «Дубна»

Институт системного анализа и управления

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической
работе
А.С. Деникин
“ 01 ” 02 20 16 г.

Программа вступительных испытаний
для поступающих в магистратуру по направлению:

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

программа: «Математическое моделирование»

И.о. директора ИСАУ

д.т.н., проф.

Черемисина Е.Н. Черемисина

“ 26 ” 02 20 16 г.

Дубна, 2016 г.

Программа составлена на основе требований к поступающим в магистратуру по направлениям 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», необходимых для выполнения федерального государственного образовательного стандарта по данному направлению.

1. Виды контроля

Программа вступительного междисциплинарного экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» предусматривает сдачу экзамена в устной форме.

2. Методика формирования результирующей оценки

Итоговый контроль осуществляется в форме устного ответа с предоставлением ответа в письменной форме на вопросы экзаменационных билетов. Билет содержит 2 вопроса.

Экзамен оценивается по 100-бальной системе:

Характеристика ответов	Количество баллов
Ответы неудовлетворительные.	0 – 59
Ответы не точные.	60 – 74
Ответы точные, но не полные.	75 – 84
Ответы точные и полные. Показана глубина знаний.	85– 100

Минимально количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 60 баллов.

3. Разделы программы

№ п/п	Наименование разделов
1	Теоретические основы высшей математики
2	Проектирование информационных систем
3	Моделирование систем
4	Технологии баз данных
5	Программирование
6	Операционные системы

4. Содержание разделов программы

Раздел 1. Теоретические основы высшей математики

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных.
 - 1.1 Основные элементарные функции и их свойства. Дифференцируемость функции, производная, дифференциал. Правила дифференцирования.
 - 1.2 Абсолютная сходимость знакопеременного числового ряда. Условная сходимость знакопеременного числового ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
 - 1.3 Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференцируемость. Исследование функций на экстремум.
2. Теория функций комплексного переменного.
 - 2.1 Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Возведение комплексных чисел в степень.
 - 2.2 Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. Преобразование Лапласа.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
 - 3.1 Решение линейных неоднородных уравнений первого порядка. Решение линейных неоднородных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами.
 - 3.2 Решение систем линейных неоднородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
4. Теория вероятностей и математическая статистика.
 - 4.1 Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Характеристические функции и их свойства.
 - 4.2 Достаточные статистики. Условные распределения и условные математические ожидания.
5. Дискретная математика.
 - 5.1 Системы счисления, кодирование чисел в компьютерах. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная форма логической функции.
 - 5.2 Машины Тьюринга. Оптимальный код Хаффмана. Помехоустойчивый код Хемминга.

Литература

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х т. Т.1.- М.: Физматлит, 2004.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х т. Т.2.- М.: Физматлит, 2004.
3. Сборник задач по математике для ВТУЗов. В 4-х частях. Ч. 1. Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. -М.: Наука, 1993.
4. Сборник задач по математике для ВТУЗов. В 4-х частях. Ч. 1. Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. -М.: Изд-во Физматлитературы, 2004.
5. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. . -М.: Изд-во ЛКИ, 2008.
6. Эльсгольц Л.З. Вариационное исчисление. -М.: Комкнига, 2008.
7. Ильин В.А. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2009.

8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.:Физматлит, 2002.
9. Беклемишев Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.:Физматлит, 2001.
10. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. М., Высшая Школа, 1984.
11. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П.. Сборник задач по теории вероятностей. М., Наука, 1989.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 2000; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., Высшая Школа, 2000.
13. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М., Физматлит, 1962.
14. Шведенко С.В. Начала математического анализа на комплексной плоскости. – М.: МИФИ, 2006.
15. Волковысский Л.И. и др. Сборник задач по теории функций комплексной переменной. - М.: Наука, 1970.
16. Акулов О.А. Информатика: Учебник / Акулов Олег Анатольевич, Медведев Николай Викторович. - 5-е изд., доп. - М.: Омега-Л, 2008.
17. Дехтярь М.И. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / Дехтярь Михаил Иосифович. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: ИНТУИТ.РУ, 2009.
18. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / Павловская Татьяна Александровна. - СПб.: Питер, 2002.
19. Ахо А. и др. Структуры данных и алгоритмы, М.: Вильямс, 2007.

Раздел 2. Проектирование информационных систем

6. Жизненный цикл программного изделия. Модели жизненного цикла.
7. Сущность структурного и объектно-ориентированного подходов к проектированию информационных систем.
8. Диаграммы потоков данных (DFD). Основные и вспомогательные объекты диаграмм. Построение функциональной модели в виде иерархии диаграмм потоков данных.
9. Диаграммы «сущность – связь» (ERD). Типы отношений (один к одному, один к многим, многие ко многим). Построение схемы базы данных на основе ERD диаграмм.

Литература

1. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2011.
2. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие. – М.: Форум, ИНФРА-М, 2009.
3. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.. Проектирование информационных систем: Курс лекций: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий. – М.: ИНТУИТ.КГ, 2008.

4. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006.

Раздел 3. Моделирование систем

1. Основные понятия, характеризующие строение и функционирование системы
2. Понятие общесистемных закономерностей.
3. Основные преимущества и принципы системного подхода.
4. Методика системного анализа
5. Качественные методы описания систем. Метод мозговой атаки или коллективной генерации идей. Метод экспертных оценок. Метод «Дельфи».
6. Кибернетический подход к описанию систем.
7. Особенности анализа и синтеза технических систем.
8. Особенности анализа и синтеза эргатических систем.
9. Особенности анализа и синтеза организационных систем.

Литература

1. В.Н. Волкова, А.А. Денисов. Теории систем: Учеб. пособие. – М.: Высш.шк., 2006.
2. В.В. Качала. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. 2-ое изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012.
3. В.С. Анфилов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. Системный анализ в управлении: Учеб. Пособие. – М.: Финансы и статистика, 2009.

Раздел 4. Технологии баз данных

1. Основные понятия баз данных. Роль и место систем управления базами данных (СУБД). Этапы развития СУБД.
2. Основные функции и возможности СУБД. Наиболее распространенные сегодня СУБД и области их использования.
3. Реляционная модель данных. Понятия таблица, ключ, кортеж, атрибут, домен. Фундаментальные свойства отношений.
4. Основы реляционной алгебры. Операторы реляционной алгебры. Нормализация отношений.
5. Классификация моделей данных. Модель «Объект – свойство – отношение». Проектирование схемы базы данных.
6. Обеспечение целостности данных. Архитектура и модели «клиент-сервер» в технологии БД.
7. Язык SQL. Назначение и основные операторы языка SQL. Представления.
8. Понятие транзакции и ее свойства. Операторы COMMIT, ROLLBACK.

Литература

1. Кузнецов С.Д. Базы данных: модели и языки: Учебник (гриф). – М.: Бином-Пресс, 2008.
2. Маркин А.В. Построение запросов и программирование на SQL: Учебное пособие для вузов (гриф). – М.: Диалог-МИФИ, 2008.

3. Малыгина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. – С-Пб: БХВ, 2007.

Раздел 5. Программирование

1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Реализация ООП в современных языках программирования.
2. Функции и процедуры в языках программирования. Передача параметров по значению и по ссылке. Использование в различных языках программирования.
3. Перегрузка операций и функций в языке C++.
4. Переменные в языках программирования. Имя, тип и значение переменной. Область видимости и время жизни переменной. Динамические переменные.
5. Рекурсивные функции и алгоритмы. Примеры рекурсивных алгоритмов и программ.
6. Основные структуры данных – линейные односвязные и двусвязные списки. Основные операции. Примеры использования. Реализация в современных языках программирования (C#, C++ и Java).
7. Основные структуры данных – деревья, бинарные деревья. Основные операции. Примеры использования. Реализация в современных языках программирования (C#, C++ и Java).
8. Основные структуры данных – стек, очередь. Операции над ними. Реализация в современных языках программирования (C#, C++ и Java).
9. Статические и виртуальные методы класса. Иерархические библиотеки классов.
10. Абстрактные методы и абстрактные классы. Интерфейсы. Использование интерфейсов и абстрактных классов в современных языках программирования.

Литература

1. Биллиг В.А. Основы программирования на C#: Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: ИНТУИТ.РУ, 2006, 2012.
2. Павловская Т.А. C#. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2007, 2009. (Учебники для вузов)
3. Шилдт С#: учебный курс. – СПб: Питер; Издательская группа BHV, 2003.
4. Э.Троелсен C# и платформа .NET. Библиотека программиста – СПб.: Питер, 2006, 2010, 2011.
5. Г.Шилдт. Самоучитель C++, BHV. – Санкт-Петербург, 2006

Раздел 6. Операционные системы

1. Назначение и основные функции операционных систем. Основные понятия – процесс, файл, пользователь.
2. Классификация операционных систем. Наиболее важные современные ОС, их области использования.
3. Файловые системы ОС. Основные функции и требования к файловым системам.

4. Управление процессами в ОС. Жизненный цикл процесса. Рождение процесса, состояние ожидания, выполнение, окончание процесса. Виртуальная память процесса.
5. Механизмы синхронизации и обмена информацией между процессами (IPC). Разделяемая память, семафоры, именованные и неименованные каналы.
6. Пользователи компьютера. Имена, пароли, права пользователей. Управление доступом к компьютеру.
7. Пользовательский интерфейс ОС. Командная строка, графический пользовательский интерфейс (GUI). Основные элементы GUI – окно, меню, кнопки, списки и т.д.
8. Поддержка сетевых технологий в ОС. Сетевые операционные системы. Сетевые службы – экспортируемые файловые системы, электронная почта, WWW-серверы.
9. Безопасность и надежность операционных систем. Способы создания информационных систем высокой надежности.

Литература

1. Таненбаум Э., Современные операционные системы 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Робачевский А.М. Операционная система UNIX. Издание 2. – СПб.: BHV–Санкт-Петербург, 2008.
3. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2008.