

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УР

А. В. Мышлявцев

09 \_\_\_\_\_ 2017 г.

## ПРОГРАММА

вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена  
по направлению подготовки магистров  
**02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные  
технологии»**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании. Лица, предъявляющие диплом магистра, диплом того же или более высокого уровня могут быть зачислены только на договорной основе.

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы по направлению подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** разработана на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки бакалавров **02.00.00 «Компьютерные и информационные науки»** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данным направлениям.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарный экзамен, перечень вопросов и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## **2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена проводятся в виде письменного тестирования в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест содержит 20 вопросов и задач с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа и 10 вопросов и задач с кратким ответом (число или слово, фраза).

На ответы по вопросам и задачам билета отводится 90 минут.

Результаты испытаний оцениваются по сто бальной шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

## **3. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

### **3.1 Дисциплины, входящие в междисциплинарный экзамен**

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена базируется на основных образовательных программах подготовки

бакалавров по направлениям 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Вопросы по междисциплинарному экзамену охватывают основополагающие положения следующих дисциплин:

- Дифференциальные уравнения;
- Элементы вычислительной математики;
- Методы оптимизации и исследование операций;
- Прикладные задачи теории вероятности;
- Элементы теории конечных графов;
- Алгоритмы и анализ сложности;
- Элементы операционных систем;
- Основы программирования;
- Элементы технологии баз данных.

**3.2 Тематика вопросов по дисциплинам, входящим в междисциплинарный экзамен, и рекомендуемая для подготовки литература:**

*Дифференциальные уравнения*

- 1 Дифференциальные уравнения 1 порядка;
- 2 Уравнения с разделяющимися переменными;
- 3 Однородные дифференциальные уравнения;
- 4 Общее решение дифференциального уравнения;
- 5 Частное решение дифференциального уравнения;
- 6 Линейные дифференциальные уравнения;
- 7 Уравнения Бернулли. Существование и единственность решения;
- 9 Линейные однородные дифференциальные уравнения;
- 10 Дифференциальные уравнения второго порядка. Существование и единственность решения;
- 11 Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка;
- 12 Общее решение ДУ второго порядка;
- 13 Системы дифференциальных уравнений. Линейные однородные системы. Нормальная система дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Линейные неоднородные системы. Общее решение неоднородной системы ДУ;
- 14 Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации постоянных;

15 Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение системы ДУ. Определитель Вронского.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Массера Х.Л. Линейные дифференциальные уравнения и функциональные пространства /Х.Л. Массера, Х.Х. Шеффер. - М.: Мир, 1970.- 455с.
- 2 Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Ф. Хартман. - М.: Мир, 1970.-720 с.

#### Элементы вычислительной математики

- 1 Численные методы линейной алгебры. Метод секущих. Метод касательных;
- 2 Положительно-определенная матрица. Отрицательно определенная матрица;
- 3 Решение нелинейных уравнений и систем. Нелинейные уравнения;
- 4 Стационарный итерационный метод;
- 5 Теорема Декарта;
- 6 Метод простых итераций;
- 7 Численное интегрирование и дифференцирование;
- 8 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях [Текст] : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под общ. ред. В. А. Садовниченко. - М. : Высш. шк., 2000. - 190 с.
- 2 Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для физико-мат. спец. вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 2-е изд. - М.; СПб. : Лаб. Базовых Знаний, 2002. - 630 с.
- 3 Барахнин, В. Б. Введение в численный анализ [Текст] : учеб. пособие / В. Б. Барахнин, В. П. Шапеев. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 106 с.
- 4 Самарский, А. А. Численные методы математической физики [Текст] : научное издание / А. А. Самарский, А. В. Гулин. - М. : Науч. мир, 2000.-315 с.



### Методы оптимизации и исследование операций

- 1 Многомерная безусловная оптимизация. Многомерная условная оптимизация;
- 2 Постановка и классификация задач оптимизации;
- 3 Одномерная оптимизация;
- 4 Линейное программирование;
- 5 Численные методы линейного программирования: симплекс-метод, метод искусственного базиса;
- 6 Линейное целочисленное программирование, метод Гомори;
- 7 Транспортная задача линейного программирования: отыскание опорного и оптимального плана;
- 8 Динамическое программирование;
- 9 Задача распределения ресурсов;
- 10 Задача о рюкзаке;
- 11 Метод ветвей и грани;
- 12 Задача коммивояжера;
- 13 Теория игр. Платежная матрица, принцип минимакса, нижняя и верхняя цена игры, седловые точки. Чистые стратегии, седловые точки, решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии, решение матричных игр в смешанных стратегиях.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Карманов, В.Г. Математическое программирование: Учебное пособие [Текст] / Карманов В.Г. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. - 264 с.
- 2 Зыкина, А.В. Методы оптимизации: конспект лекций. [Текст] / А.В. Зыкина - Омск: ОмГТУ, 2007. - 36 с.
- 3 Зыкина, А. В. Теория принятия решений: задачи нелинейной оптимизации [Текст] : учеб. пособие / А. В. Зыкина ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2008.-59 с.
- 4 Андреева, Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации [Текст] : учеб. пособие для вузов по мат. специальностям / Е. А. Андреева, В. М. Цурулева. - М. : Высш. шк., 2006. - 583 с.

### Прикладные задачи теории вероятности

- 1 Классификация систем массового обслуживания: одноканальные СМО и многоканальные СМО, СМО с отказами и СМО с очередью, СМО с

очередью с относительным и абсолютным приоритетом, СМО с ограниченным и неограниченным ожиданием;

2 Моделирование полной группы событий;

3 Моделирование двумерной СВ;

4 Моделирование непрерывной СВ методом обратных функций;

5 Моделирование дискретной СВ;

6 Метод Монте-Карло. Погрешность метода. Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло: способ усреднения, способ существенной выборки, способ, основанный на истолковании интеграла как площади, способ выделения главной части.

#### Рекомендуемая литература

1 Карманов, В.Г. Математическое программирование: Учебное пособие [Текст] / Карманов В.Г. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. - 264 с.

2 Зыкина, А. В. Теория принятия решений: задачи нелинейной оптимизации [Текст] : учеб. пособие / А. В. Зыкина ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2008. - 59 с.

#### Элементы теории конечных графов

1 Планарные графы;

2 Теорема о раскраске планарного графа;

3 Связность графов. Слабосвязные, сильносвязные, одностороннесвязные графы;

4 Матрицы связности, достижимости и контрдостижимости;

5 Циклы, лес;

6 Фундаментальная система циклов;

7 Разрезы, система фундаментальных разрезов;

8 Компоненты связности графа. Точки сочленения, блоки и мосты;

9 Сети. Поток, максимальный поток. Пропускная способность;

10 Алгоритм Форда-Фалкерсона. Выявление маршрутов и путей с заданным количеством рёбер;

11 Алгоритм Дейкстры;

12 Алгоритм Беллмана-Мура;

13 Алгоритм Флойда;

14 Алгоритм Флёрри;

15 Гамильтоновы графы. Условия существования гамильтоновых маршрутов;

16 Эйлеровы графы.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных [Текст] : курс лекций для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер ; Интернет- Ун-т информ. технологий. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003. - 246 с.
- 2 Липаев, В.В. Программная инженерия. Методологические основы [Текст] : Учеб. / В. В. Липаев; Гос. ун-т - Высшая школа экономики. - М.: ТЕИС, 2006. - 608 с.
- 3 Петров, М. Н. Компьютерная графика [Текст] / М. Н. Петров, В. П. Молочков. - СПб. : Питер, 2003. - 735 с.

#### Алгоритмы и анализ сложности

- 1 Алгоритмы сортировки сложности  $O(N*N)$  и  $O(N*\log N)$ ;
- 2 Основные алгоритмы над числами; алгоритмы последовательного и бинарного поиска;
- 3 Деревья бинарного поиска; представление графов (списки и матрицы смежности);
- 4 Алгоритмы поиска в глубину и в ширину. Стратегии алгоритмов.
- 5 Метод ветвей и границ; эвристический поиск; алгоритмы аппроксимации числовых функций; метод "разделяй и властвуй"; "жадные" алгоритмы; бэктрекинг (поиск с возвратом);
- 6 Асимптотический анализ верхней и средней оценок сложности алгоритмов; сравнение наилучших, средних и наихудших оценок; стандартные классы сложности.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Рублев, В.С. Основы теории алгоритмов [Текст] / В.С. Рублев. - М: Научный мир, 2008. - 136 с.
- 2 Макконнелл, Дж. Основы современных алгоритмов [Текст] / Дж. Макконнелл. - М.: Техносфера, 2006. - 366 с.
- 3 Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ [Текст] / Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. - М.: Вильямс, 2008. - 1296 с.
- 4 Ахо А. и др. Структуры данных и алгоритмы. - М.: Изд.дом Вильямс, 2000.

### Элементы операционных систем

- 1 Статическое и динамическое планирование;
- 2 Процессы и нити;
- 3 Тупики;
- 4 Режим реального времени;
- 5 Статическое и динамическое планирование;
- 6 Планировщики и методы планирования.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Гордеев, А.В. Операционные системы [Текст] / А.В. Гордеев. СПб.: Питер, 2007.-416 с.
- 2 Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем [Текст] : учеб. пособие по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. Г. Хорошевский. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005.-510 с.
- 3 Степанов, А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Текст] / А.Н. Степанов. СПб. : Питер, 2007. - 512с.
- 4 Таненбаум, Э. Архитектура компьютера [Текст] / А. Таненбаум. СПб.: Питер, 2007.

### Основы программирования

- 1 Типы данных в С++;
- 2 Операторы С++;
- 3 Массивы, структуры, объединения;
- 4 Указатели, выделение и удаление памяти;
- 5 Общий вид программы на С++;
- 6 Основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП);
- 7 Классы и объекты в С++;
- 8 Поля и методы класса;
- 9 Ввод/вывод. Работа с файлами.

#### Рекомендуемая литература

- 1 Свердлов, С.З. Языки программирования и методы трансляции [Текст] / С.З. Свердлов. - СПб: Питер, 2007. - 638 с.  
Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : учеб. пособие: в 3 т. / Д.



- 2 Э. Кнут. - М. : Вильямс, 2008 - Т. 1 : Основные алгоритмы / С. Г. Тригуб. - 3-е изд. - 2008. - 720 с.  
Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : учеб. пособие: в 3 т. / Д.
- 3 Э. Кнут. - М. : Вильямс, 2008 - Т. 2 : Получисленные алгоритмы / пер. : Л. Ф. Козаченко. - 3-е изд. - 2008. - 832 с.
- 4 Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : учеб. пособие: в 3т. / Д. Э. Кнут. - М. : Вильямс, 2008 - Т. 3 : Сортировка и поиск / В. Т. Тертышный, И. В. Красиков. - 2-е изд. - 2008. - 824 с.

#### Элементы технологии баз данных

- 1 Дополнительные операции реляционной алгебры (пересечение, соединение, эквисоединение, естественное соединение) и их выражение через базисные операции;
- 2 Этапы обработки запроса в СУБД;
- 3 Языковые средства для работы с БД (язык описания данных (ЯОД) и язык манипулирования данными (ЯМД));
- 4 Операции реляционной алгебры (РА);
- 5 Базисный набор операций РА (декартово произведение, проекция, селекция) и их эквиваленты в языке SQL;
- 6 Свойства операций РА и их использование при оптимизации запросов к БД;
- 7 Методы доступа и их классификация (по первичному ключу, по неключевым атрибутам, индексные, последовательные, прямые);
- 8 Индексно-последовательный метод доступа (ISAM) и его аппаратная реализация;
- 9 Способы реализации языка описания данных (ЯОД) и языка манипулирования данными (ЯМД).

#### Рекомендуемая литература

- 1 Зыкин, С. В. Базы данных. Методические указания к выполнению расчетно - графических работ [Текст] : учеб. пособие / С. В. Зыкин ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2006. - 16 с.
- 2 Зыкин, С. В. Базы данных. Методические указания к выполнению лабораторных работ [Текст] : учеб. пособие / С. В. Зыкин ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2006. - 20 с.
- 3 Зыкин, С. В. Базы данных. Конспект лекций [Текст] : учеб. пособие / С. В. Зыкин ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2006. - 20 с.

- 4 Кузнецов, С.Д. Основы баз данных [Текст]. - М.: Интуит.ру, 2005. -488 с.
- 5 Когаловский, М.Р. Энциклопедия технологий баз данных [Текст] / М.Р. Когаловский. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 800 с.

Декан ФЭОиМ



В.В. Титенко

Руководитель основной  
образовательной программы  
подготовки магистров  
по направлению **02.04.02**



А.В.Зыкина

Зав. кафедрой ПМиФИ



А.В.Зыкина