

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра дискретной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Ю. Александров

2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан ФПМФиИТ

А.Ю. Иваницкий

2015 г.

"20"

ПОЛОЖЕНИЕ И ПРОГРАММА

итогового междисциплинарного государственного экзамена по бакалавриату

направления подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Положение и программа составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», утвержденным 12.03.2015 г. (регистрационный номер 222).

Положение и программа обсуждены и одобрены на заседании кафедры дискретной математики и информатики "29" апреля 2015 г., протокол N 5.

Зав. кафедрой дискретной математики
и информатики

Л.В. Шабунин

Положение и программа одобрены методической комиссией ФПМФиИТ

Председатель методкомиссии ФПМФиИТ, профессор

А.Ю. Иваницкий

Начальник УМУ

М.Ю. Харитонов

Чебоксары 2015

I. Общие положения итоговой аттестации

1.1. В соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании" итоговая аттестация является обязательной для выпускников, завершающих обучение по программам высшего профессионального образования в высших учебных заведениях.

1.2. Согласно Положению об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации, утвержденному МинОбразования РФ, итоговая аттестация проводится государственной аттестационной комиссией, организуемой вузом.

1.3. Государственная аттестационная комиссия руководствуется в своей деятельности названным в п. 1.2. Положением и программой итогового междисциплинарного экзамена, разработанной на основе государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в части требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавров 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

1.4. Основные функции и цели проведения итоговой аттестации:

- комплексная оценка уровня подготовки выпускника направлению подготовки 02.03.03 для выполнения им профессиональных обязанностей на момент окончания вуза, в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта;
- контроль эффективности процесса обучения и способности к самостоятельной навигации студентов в информационных ресурсах;
- оценка соответствия обучающей технологии ее целевому назначению – подготовке бакалавра новой формации.

1.5. Итоговая государственная аттестация выпускника состоит из двух аттестационных испытаний:

- итоговый междисциплинарный государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров 02.03.03
- защита выпускной квалификационной работы.

1.6. Итоговый междисциплинарный государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров 02.03.03 должен выявить у выпускника глубину и точность приобретенных знаний, умение применять их при решении профессиональных задач, способность к творческому и адекватному их использованию.

1.7. Для проведения итогового междисциплинарного экзамена формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из научно-педагогического персонала выпускающей кафедры и факультета.

1.8. Для аттестации выпускников по результатам защиты выпускной квалификационной работы на соответствие степени – БАКАЛАВР Математического обеспечения и администрирования информационных систем формируется государственная аттестационная комиссия (ГЭК) из числа квалифицированных преподавателей выпускающей кафедры и факультета.

1.9. Председателем ГЭК и ГЭК утверждается как правило доктор наук, имеющий опыт подготовки специалистов данной квалификации и являющийся представителем сторонней организации

II. Требования к уровню подготовки выпускников

2.1. Цель итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки 020303 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» представляет собой оценку знаний бакалавров по дисциплинам профессиональной подготовки. Поэтому наряду с конкретными требованиями по содержанию отдельных дисциплин, сформированными в государственном образовательном стандарте по направлению 02.03.03,

в экзаменационных вопросах отражены общие требования к математическим и информационным знаниям и умениям и их использованию.

2.2. Бакалавр по направлению подготовки 02.03.02 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» должен знать и уметь использовать:

– дифференциальное и интегральное исчисление функций одной или нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов;

– методы алгебры и теории чисел, дискретной математики, математической логики;

– методы теории вероятностей и математической статистики;

– методы решения задач оптимизации;

– численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей;

– основы теории алгоритмов и ее применения, методы построения формальных языков, основные структуры данных, основы машинной графики, архитектурные особенности современных ЭВМ;

– синтаксис, семантику и формальные способы описания языков программирования, конструкции распределенного и параллельного программирования, методы и основные этапы трансляции; способы и механизмы управления данными;

– принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;

– основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем;

– основные тенденции развития современного естествознания, основы математического моделирования и его применения в исследовании физических, химических, биологических, экономических процессов.

III. Рабочие программы дисциплин, на основе которых составляются вопросы и задания на итоговый междисциплинарный государственный экзамен по направлению подготовки 02.03.03

Математический анализ

Понятие функции действительного переменного. Функциональная зависимость и способы её задания. Основные элементарные функции и их графики.

Непрерывная функция. Непрерывность функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Понятие обратной и монотонной функции.

Приращение аргумента и функции. Понятие производной функции и её геометрический и физический смысл. Дифференцирование обратной и сложной функций. Производные основных элементарных функций. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой.

Понятие дифференциала. Его геометрический смысл. Дифференцирование функций, заданных параметрически и в неявном виде. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Экстремумы функций. Признаки монотонности функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на сегменте.

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям.

Понятие определённого интеграла. Интегральные суммы. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычис-

ление определенных интегралов методами замены переменной и интегрирования по частям. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов.

Алгебра и теория чисел

Основные сведения о матрицах и об определителях, виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Свойства определителей квадратных матриц. Обратная матрица и способы ее нахождения: с помощью алгебраических дополнений и с помощью присоединенной матрицы. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Свойства ранга матрицы.

Система n линейных уравнений с n переменными, способы решения: метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса. Система m линейных уравнений с n переменными, теорема Кронекера-Капелли.

Линейное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Размерность пространства. Базис пространства, разложение произвольного вектора пространства по базису. Переход от старого базиса к новому. Евклидово пространство. Линейные операторы и действия над ними. Матрицы линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы, их канонический вид. Матрица квадратичной формы. Методы приведения квадратичной формы к каноническому виду.

Комплексные числа. Действия над ними. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа.

Геометрия и топология

Векторы на плоскости и в пространстве: определение, операции с векторами, координаты вектора. Компланарные векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение плоскостей. Кривые второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Классификация кривых второго порядка.

Дискретная математика

Размещения. Перестановки. Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки с повторениями. Биномиальная теорема. Свойства биномиальных коэффициентов. Производящие функции, их использование для подсчета сумм вида $\sum a_k$, $\sum k a_k$, $\sum k^2 a_k$. Производящая функция для биномиальных коэффициентов. Полиномиальная теорема. Полиномиальные коэффициенты. Метод включений и исключений.

Отношения, операции над ними. Матрица бинарного отношения. Рефлексивные, симметричные, антисимметричные и транзитивные отношения и их матрицы. Отношения эквивалентности. Смежные классы. Разбиения множества. Отношения частичного порядка. Отношения линейного порядка.

Булевы функции. Элементарные булевы функции. Существенные и несущественные переменные. Формулы над множеством элементарных функций. Реализация булевых функций формулами. Эквивалентные формулы. Основные эквивалентности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ). Приведение формул к ДНФ и КНФ. Совершенная дизъюнктивная (СДНФ) и конъюнктивная (СКНФ) нормальные формы. Приведение формул к СДНФ и СКНФ. Полиномы Жегалкина. Двойственные функции. Двойственные формулы. Принцип двойственности. Полные системы булевых функций. Основные

примеры полных систем. Классы T_0 , T_1 , L , M , S . Теорема о полноте. Минимизация ДНФ. Сокращенные дизъюнктивные нормальные формы. Приведение формул к сокращенной ДНФ методом Квайна. Тупиковые и минимальные ДНФ. Карты Карно.

Графы. Теорема о сумме степеней всех вершин графа. Простые графы. Изоморфизм графов. Подграфы. Операции над графами. Маршруты, цепи и циклы. Связные графы. Компоненты связности. Эйлеровы графы. Укладки графов. Укладки в трехмерном евклидовом пространстве. Планарные и плоские графы. Формула Эйлера для связных плоских графов. Критерии планарности графов. Деревья и их свойства.

Алфавитное кодирование. Разделимые коды. Префиксные коды. Достаточные условия возможности декодирования. Распознавание однозначности декодирования. Избыточность кода. Оптимальные двоичные коды. Метод Хаффмена. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Расстояние Хэмминга. Коды Хэмминга, исправляющие одну ошибку. Обнаружение ошибки и декодирование кодов Хэмминга.

Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события. Вероятность, как численная мера объективной возможности наступления события. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Закон распределения, как исчерпывающая характеристика СВ. Формы задания закона распределения дискретных и непрерывных СВ. Числовые характеристики СВ.

Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения. Нормальный закон распределения. Распределение χ^2 («хи-квадрат»). Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.

Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Числовые характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.

Вариационный ряд и его характеристики. Генеральная и выборочная совокупности. Точечные оценки и их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки параметров: вероятности (генеральные доли), математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

Статистическая гипотеза. Основная и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.

Высокоуровневые методы информатики и программирования

Понятие алгоритма и его свойства. Способы описания алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Языки программирования. Парадигмы программирования. Этапы подготовки и решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Простые типы данных: переменные и константы. Структурированные данные и алгоритмы их обработки. Процедурное программирование. Процедуры и функции. Параметры и способы передачи их значений между программой и подпрограммой. Рекурсия.

Отладка, тестирование и документирование программ.

Инструментальные и языковые средства поддержки и автоматизации проектирования программных систем. Программное обеспечение ПК. Назначение и классификация программных средств ПК. Назначение и классификация компьютерных сетей. Типы сетей. Топология сетей. Сетевые компоненты. Сетевые стандарты.

Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

Алгоритмы: терминология, свойства, виды, запись. Скорость роста функций. Трудоемкость алгоритмов: наилучший случай, наихудший случай, трудоемкость в среднем, усредненная оценка трудоемкости группы операций.

Структуры данных: уровни представления, классификация. Статические и динамические структуры данных. Линейные и нелинейные динамические структуры. Основные структуры данных. Множества. Массивы. Записи.

Понятия и цели сортировки. Внутренняя сортировка и ее виды. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Простые и улучшенные методы сортировки. Сравнение методов сортировки. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки.

Основные процедуры и функции для работы с динамической памятью. Указатели. Динамические структуры данных. Классификация. Связные списки: виды, способы представления. Статическое и связанное хранение линейных списков в памяти ЭВМ. Односвязные линейные списки. Основные операции над списками. Двусвязные списки. Двусвязные кольцевые списки. Стеки: определение и основные понятия, способы реализации, основные операции. Очереди: определение и основные понятия, способы реализации, основные операции.

Нелинейные структуры данных. Деревья: основные определения, свойства, классификация, представление в памяти ЭВМ. Понятие бинарного дерева, способы обхода бинарного дерева. Дерево поиска, включение и удаление элементов. Сбалансированное и идеально-сбалансированное деревья.

Поиск. Алгоритмы поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск. Поиск в древовидных таблицах. Деревья бинарного поиска.

Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Постановка задачи. Общие понятия. Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.

Графы: определение, способы представления графов. Представление графа с использованием динамических структур. Типовые задачи, решаемые с помощью графов. Обход графа в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути в графе.

Информационные технологии сбора и обработки данных

Основные понятия ООП: объект, класс. Основные понятия ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Lazarus – среда объектно-ориентированного визуального программирования. Технология визуального программирования. Структура проекта Lazarus: основные типы файлов. Основные этапы создания объектно-ориентированного программного продукта.

События и обработчики событий. Основные события мыши. Основные события клавиатуры. Компоненты. Общие свойства компонентов. Форма: основные свойства и методы. Примеры использования. Создание многооконных приложений. MDI и SDI-приложения.

Компоненты Label, Edit, Button, MainMenu, Memo, CheckBox, RadioButton, RadioGroup, ListBox, ComboBox, ScrollBar, Timer, StringGrid, DrawGrid, ToolBar, LabelEdit, PageControl: основные свойства, методы, события.

Средства организации диалога: окна для вывода текстовых сообщений и окна ввода. Примеры использования. Средства организации диалога: компоненты OpenFileDialog, SaveDialog, DirectoryDialog, FontDialog. Основные свойства, методы, события. Примеры ис-

пользования.

Графические возможности Lazarus: компонент Image, Shape, PaintBox. Основные свойства, методы, события. Примеры использования.

Механизм перетаскивания Drag&Drop. Создание новых объектов. Библиотеки объектов.

Чтение различных типов файлов и их обработка (txt, csv, xls, dbf, xml и др.).

Базы данных

Основные понятия. Жизненный цикл базы данных (БД). Основные этапы проектирования (БД). БД и системы управления базами данных (СУБД). Реляционные базы данных. Таблицы. Отношения. Типы связей между таблицами. Поля таблицы. Ключ. Первичный ключ. Внешний ключ. Простой ключ. Составной ключ. Отличия электронных таблиц и реляционных БД. Системы баз данных. Основные понятия. Жизненный цикл базы данных. Уровни представления баз данных. Понятия схемы и подсхемы. Основные этапы проектирования базы данных.

Модели данных. Структуры. Ограничения. Операции. Модель «Сущность связь». Иерархическая и сетевая модели данных. Работа с ключами. Работа с несколькими таблицами, связи между ними.

Нормализация отношений реляционной БД. Понятие нормальной формы. Первая нормальная форма. Функциональная зависимость и вторая нормальная форма. Полная функциональная зависимость, транзитивная зависимость, третья нормальная форма. Приведение базы данных к нормальным формам.

Физическое проектирование и поиск. Безопасность в СУБД. Оптимизация структуры физического хранения значений данных. Поиск записи, различные виды поиска; группы записей, оптимизация поиска, использование индексов. Идентификаторы пользователей и права владения, привелегии.

Стандартный язык запросов к реляционным СУБД-SQL. Основные предложения языка SQL: CREATE, DROP, INSERT, DELETE, SELECT, UPDATE.

Создание и удаление таблиц. Добавление данных в таблицы. Выборки данных. Удаление и изменение данных. Соединение таблиц.

Группирование данных. Встроенные функции. Объединение. Квантор существования. Подзапросы. Представления. Курсоры. Группирование данных (GROUP BY, GROUP BY ... HAVING). Встроенные функции. Объединение UNION. Квантор существования EXIST и NOT EXIST. Выборка с использованием IN, вложенные SELECT. Подзапрос с несколькими уровнями вложенности. Коррелированный подзапрос. Представления. Курсоры. DECLARE CURSOR, DROP CURSOR.

Индексы. Синонимы. Алиасы. Определение операций реляционной алгебры на основе предложений SQL. Создание индексов, CREATE INDEX и DROP INDEX, параметр UNIQUE, использование индексов. Создание синонимов, CREATE SYNONYM и DROP SYNONYM, использование синонимов.

IV. Форма и порядок проведения итогового государственного экзамена по направлению.

Государственный экзамен по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» преследует цель произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области создания математических и алгоритмических моделей, разработки программных средств и администрирования вычислительных и информационных процессов, с учетом специфики

учебного процесса и региональных особенностей высшего учебного заведения. Он включает вопросы, тесты (задачи) по всем основным циклам дисциплин подготовки *бакалавра* по направлению подготовки 02.03.03 и предполагает:

⇒ письменный ответ экзаменуемого по теоретическим вопросам;

⇒ практическое выполнение задания в рамках конкретной постановки задачи, отвечающей направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

4.1. Задания на междисциплинарный экзамен соответствуют уровню требований государственного образовательного стандарта.

4.2. Для выполнения экзаменационного задания каждому студенту предоставляется один академический час времени. При этом он имеет право использовать необходимую для решения задачи литературу.

4.3. К итоговому междисциплинарному экзамену по специальности допускаются студенты, завершившие полный курс теоретического обучения.

4.4. Сдача итогового междисциплинарного экзамена проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее двух третей ее состава.

4.5. Результаты междисциплинарного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Принятые ГЭК решения объявляются в день оформления протокола заседания.

4.6. Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

4.7. ГЭК имеет право оценить на "отлично" знания и уровень подготовки студентов, участвующих в научно-исследовательской работе и имеющих по дисциплинам общепрофессионального и специального циклов только оценки "отлично" и "хорошо". При этом число дисциплин, аттестованных на "хорошо", не должно превышать 20% от общего числа дисциплин названных выше циклов.

4.8. Студенты, получившие на междисциплинарном экзамене оценку "неудовлетворительно", допускаются к нему повторно.

4.9. Для студентов, не сдававших итоговый экзамен по уважительной причине, а также получивших оценку "неудовлетворительно" проводится дополнительное заседание государственной экзаменационной комиссии до начала защиты дипломных работ.

4.10. Студенты, не сдавшие государственный аттестационный экзамен к дате работы ГАК, к защите выпускной квалификационной работы не допускаются и отчисляются из высшего учебного заведения.