

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
**для поступающих на направление подготовки**  
**010400 Прикладная математика и информатика**  
**(Магистерская программа «Прикладные Интернет-технологии»)**

Прием для обучения по направлению подготовки 010400 Прикладная математика и информатика (Магистерская программа «Прикладные Интернет-технологии») проводится по заявлениям граждан, имеющих высшее профессиональное образование, по результатам вступительного экзамена по математике и информатике, проводимого университетом самостоятельно.

**Содержание вступительного экзамена**

1. Геометрия и алгебра

Аналитическая геометрия; теория матриц; системы линейных алгебраических уравнений; линейные пространства и операторы; элементы общей алгебры.

2. Дискретная математика

Функциональные системы с операциями; дискретные структуры (графы, сети, коды); дизъюнктивные нормальные формы и схемы из функциональных элементов.

3. Информатика

Понятие алгоритма и алгоритмической системы; понятие языка программирования и структуры данных; основные типы алгоритмов, их сложность и их использование для решения задач; организация вычислительных систем; понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ; основы машинной графики; человеко-машинный интерфейс.

4. Языки программирования и методы трансляции

Основные понятия языков программирования; синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования; типы данных, способы и механизмы управления данными; методы и основные этапы трансляции; конструкции распределенного и параллельного программирования.

5. Системное и прикладное программное обеспечение

Основные типы, методы, средства и стандарты разработки программного обеспечения; системы программирования (принципы организации, состав и схема работы); основные типы операционных систем, принципы управления ресурсами в операционной системе; сети ЭВМ и протоколы передачи информации.

6. Базы данных и экспертные системы

Организация баз данных; модели данных; основные функции поддержки баз данных; языки запросов, представление знаний; экспертные системы.

## 7. Сети ЭВМ. Параллельные вычисления

Сетевые топологии, архитектуры и протоколы. Понятие процесса. Методы управления процессами. Синхронизация данных. Виды параллелизма. Методы реализации параллелизма задач. Машины баз данных и параллельная реализация запросов.

### **Перечень вопросов по каждому разделу вступительного экзамена**

На основе данного перечня вопросов будут формироваться теоретические вопросы в экзаменационных билетах вступительного экзамена.

#### Геометрия и алгебра

1. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матрицы на матрицу. Обратная матрица. Метод Гаусса-Жордана обращения матрицы. Эквивалентные матрицы. Критерий эквивалентности.
2. Понятие определителя. Свойства определителя. Метод Гаусса вычисления определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Базисный минор и ранг матрицы.
3. Вещественное линейное пространство. Линейная зависимость, ранг системы векторов. Координаты вектора. Матрица перехода к другому базису. Линейные подпространства. Сумма и пересечение линейных подпространств, прямая сумма.
4. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение и основные метрические задачи.
5. Плоскость и её уравнения. Взаимное расположение и основные метрические задачи.
6. Классификация линий и поверхностей второго порядка, их основные свойства и изображение.
7. Группа, кольцо и поле. Поле вычетов по простому модулю.
8. Кольцо многочленов от одной переменной над числовым полем. Деление с остатком и алгоритм Евклида. Корни многочлена. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над основными числовыми полями.
9. Скалярное произведение векторов. Неравенство Коши-Буняковского. Длина, угол, расстояние. Ортонормированный базис. Процесс Грама-Шмидта ортогонализации векторов. Матрица Грама.
10. Определение и простейшие свойства линейного оператора. Матрицы линейного оператора в различных базисах. Умножение линейных операторов. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект линейного оператора.
11. Характеристический многочлен линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Оператор простой структуры. Жорданова форма матрицы линейного оператора.

12. Билинейные и квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Закон инерции. Знакоопределённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

### Дискретная математика

1. Последовательности Фибоначчи, их задание рекуррентным соотношением и начальными условиями. Формулы Бинэ. Примеры.
2. Свойства чисел Фибоначчи. Тождество Кассини. Теорема Люка. Делимость чисел Фибоначчи.
3. Перестановки с повторениями. Функция  $P(n_1, n_2, \dots, n_k)$  и её свойства. Примеры.
4. Формула бинома Ньютона. Свойства разложения бинома Ньютона (правило симметрии, правило Паскаля и др.). Треугольник Паскаля. Тождество Коши. Теорема о числе подмножеств  $n$ -элементного множества.
5. Применение степенных рядов для получения и обоснования тождеств. Метод производящих функций. Примеры. Производящая функция последовательности Фибоначчи с  $u_1 = u_2 = 1$ .
6. Полиномиальная теорема. Свойства полиномиального разложения. Трином Ньютона. Примеры.
7. Рекуррентные соотношения и методы решения некоторых из них. Понятие характеристического уравнения и его применение. Примеры. Понятие равносильных (эквивалентных) формул алгебры логики и его свойства.
8. Свойства операций конъюнкции и дизъюнкции. ДНФ и КНФ формулы алгебры логики. СКНФ СДНФ формулы алгебры логики. Примеры.
9. Разложения булевых функций по аргументам (разложения Шеннона). Примеры.
10. Зависимость, полнота и замкнутость системы булевых функций. Штрих Шеффера, стрелка Пирса. Примеры полных систем.
11. Полиномы Жегалкина, их свойства, их свойства и применения. Примеры.
12. Классы Поста. Теорема Поста. Примеры.
13. Схемы из функциональных элементов. Релейно-контактные схемы, двоичный сумматор и ЭВМ. Примеры.
14. Понятие изоморфизма и гомеоморфизма теории графов и их свойства. Примеры.
15. Планарные графы. Теорема Эйлера. Критерий планарности. Примеры. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.
16. Хроматические графы и их свойства. Раскраска плоских графов. Хроматическое число графа. Примеры. Проблема четырёх красок.

## Информатика

1. Понятие алгоритма. Интуитивное определение алгоритма.
2. Строгие определения алгоритма. Машина с неограниченными регистрами. Тезис Черча. Эффективная счетность множества МНР-программ.
3. Понятие алгоритмической разрешимости и неразрешимости.
4. Неразрешимые проблемы.
5. Теорема Райса.
6. Понятие сложности алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. NP-полнота.

## Языки программирования и методы трансляции

1. Основные понятия языков программирования. Структуры программ в Object Pascal и C#.
2. Формальные языки и грамматики. Форма Бэкуса-Наура (БНФ) - формальная система описания синтаксиса.
3. Встроенные типы данных. Структуры данных.
4. Абстрактные типы данных. Строгое определение. Свойства АД.
5. Анализ контекстно-свободных языков (алгоритм рекурсивного спуска, нисходящий синтаксический анализ, восходящий синтаксический анализ).
6. Формы записи выражений (инфиксная, префиксная, постфиксная). Алгоритм Дейкстры преобразования выражения из инфиксной формы в постфиксную.
7. Алгоритм вычисления значения выражения, заданного в постфиксной форме.
8. Абстрактный тип данных стек.

## Системное и прикладное программное обеспечение

1. Операционная система. Функции, назначение. Многопользовательские системы. Мультипрограммные системы.
2. Языки управления заданиями (языки команд операционной системы).
3. Средства управления вводом/выводом. Понятия наборов данных и файлов. Операции, поддерживаемые на системном уровне.
4. Управление данными на носителях. Ограничения доступа к наборам данных.
5. Процессы в операционных системах. Общие понятия. Ресурсы процесса. Создание и уничтожение процесса.
6. Процессы в операционных системах. Взаимодействие процессов. Сигналы и их обработка.
7. Процессы в операционных системах. Взаимодействие процессов. Сообщения и их обработка.
8. Процессы в операционных системах. Взаимодействие процессов. Семафоры и их обработка.
9. Архитектура вычислительной системы. Классификация Флинна.

### Базы данных и экспертные системы

1. Определение СУБД, их архитектура и свойства.
2. Хранение и обработка объектов в БД.
3. Язык описания данных и манипулирования данными SQL.
4. Объектные языки описания данных и манипулирования данными.
5. Машины баз данных.
6. Взаимодействие СУБД с системами программирования.

### Сети ЭВМ. Параллельные вычисления

1. Протоколы передачи информации. Модель ISO OSI.
2. Протоколы передачи информации. Протокол TCP/IP.
3. Топологии сетей.
4. Параллельное программирование. Понятие потока и процесса.
5. Реализация потоковых объектов в системах программирования.
6. Условия эффективного распараллеливания.
7. Распараллеливание с ассоциативным распределением ресурсов.

### **Описание содержания экзаменационного билета**

Экзаменационный билет состоит из теоретического вопроса и практического задания.

### Образец экзаменационного билета

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Смоленский государственный университет»**

Физико-математический факультет

Вступительный экзамен по математике и информатике

#### **Билет №1**

1. Протоколы передачи информации. Протокол TCP/IP.
2. Составьте алгоритм отыскания в числовом массиве возрастающей последовательности наибольшей длины.

Декан  
физико-математического факультета

И.Б. Болотин

### **Критерии оценки знаний абитуриентов**

Результаты сдачи государственного экзамена определяются отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые определяются критериями, приведенными в таблице 1.

*Таблица 1*

Критерии оценки	Экзаменационная отметка
Абитуриент дает полный ответ на теоретический вопрос, решает практическое задание и отвечает на все дополнительные вопросы	Отлично
Абитуриент дает неполный ответ на один из вопросов билета или не полностью отвечает на дополнительные вопросы	Хорошо
Абитуриент дает неправильный ответ на один из вопросов билета или дает неполные ответы на все вопросы билета	Удовлетворительно
Абитуриент дает неправильные ответы на два вопроса билета	Неудовлетворительно