

Министерство науки и высшего образования  
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова»  
Институт математики и информатики  
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМИ  
\_\_\_\_\_ В.И. Афанасьева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **ПРОГРАММА**

вступительного собеседования в магистратуру по направлению подготовки  
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(программа «Управление разработкой программных продуктов»)

Степень (квалификация) – магистр

## Пояснительная записка

Программа вступительного собеседования составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», предъявляемыми к уровню подготовки, необходимому для освоения специализированной подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по соответствующему направлению подготовки бакалавра.

Для обучения данной магистерской программе принимаются граждане Российской Федерации и иностранные граждане, имеющие высшее образование (диплом бакалавра, специалиста или магистра). Зачисление осуществляется на конкурсной основе.

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному собеседованию в магистратуру по программе «Управление разработкой программных продуктов» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

**Целью** вступительного собеседования является обеспечение качественного отбора абитуриентов для обучения в магистратуре по программе «Управление разработкой программных продуктов» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

**Задачами** собеседования служат:

- проверить уровень знаний и профессиональной компетентности абитуриента;
- выявить готовность к научно-исследовательской деятельности поступающего и определить область научных интересов.

### **Форма и порядок проведения собеседования**

Вступительные испытания проводятся в форме *устного собеседования* по направлению подготовки магистра, которое включает ответ претендента на два теоретических вопроса (из числа предложенных примерных вопросов для собеседования): первый вопрос направлен на выявление знаний математических дисциплин, второй – на выявление знаний по программированию и информационным технологиям. Время подготовки к ответу – 1 час.

А также абитуриент заранее отвечает на вопросы *анкеты*, составленной экзаменационной комиссией, и предоставляет *мотивационное эссе* по избранной программе магистратуры с целью уточнения области научных интересов, имеющейся базовой подготовки, будущей темы исследования и т.п.

# Содержание основных разделов программы и примерные вопросы к собеседованию

## Алгебра и геометрия

1. *Векторы.* Векторы и линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
2. *Матрицы и определители.* Матрицы, операции над матрицами. Обратная матрица. Определители. Ранг матрицы.
3. *Прямая и плоскость.* Способы задания прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости.
4. *Кривые второго порядка.* Эллипс, гипербола, парабола. Их изображения и канонические уравнения.

## Математический анализ

5. *Введение.* Функция, способы задания функции. Виды функций. Последовательность. Пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.
6. *Производная и дифференциал.* Понятие производной и дифференциала функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Способы вычисления производных. Производные высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Примеры приложений производных для решения прикладных задач.
7. *Интеграл.* Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл и его приложения. Примеры приложений интеграла для решения прикладных задач.
8. *Ряды.* Числовой ряд. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Степенной ряд. Ряд Тейлора.
9. *Кратные интегралы.* Определение двойного интеграла для прямоугольной области. Сведение двойного интеграла к повторному (прямоугольной и произвольной области). Приложения двойных интегралов.

## Дискретная математика

10. *Комбинаторика.* Выборки. Перестановки. Сочетания.
11. *Булевы функции.* Основные способы задания булевых функций. Существенные и фиктивные переменные. Формулы и эквивалентность формул. Элементарные функции. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
12. *Элементы теории графов.* Графы. Основные понятия. Изоморфизм графов. Связность.

## Вычислительная математика

13. *Численные методы линейной алгебры.* Метод Гаусса. Итерационные методы: простая итерация, метод Зейделя. Метод наискорейшего градиентного спуска.
14. *Численное интегрирование.* Простейшие квадратурные формулы. Метод неопределенных коэффициентов. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы Гаусса. Оценки погрешностей квадратурных формул. Правило Рунге оценки погрешности.
15. *Методы решения нелинейных уравнений.* Метод итераций для решения нелинейных уравнений и систем. Метод Ньютона. Метод спуска.

16. *Элементы теории разностных схем.* Разностная аппроксимация простейших дифференциальных операторов. Погрешность аппроксимации. Методы построения разностных схем.
17. *Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений:* метод Эйлера, методы Рунге-Кутты, метод Адамса.
18. *Разностные методы решения задач математической физики.* Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Явная схема. Неявная схема. Метод прогонки. Корректность разностной схемы.

### **Алгоритмы и анализ сложности**

19. *Основы анализа алгоритмов.* Асимптотический анализ верхней и средней оценок сложности алгоритмов. Сравнение наилучших, средних и наихудших оценок. Стандартные классы сложности. Эмпирические измерения эффективности алгоритмов.
20. *Стратегии алгоритмов.* Полный перебор. Метод «разделяй и властвуй». «Жадные» алгоритмы. Бэктрекинг (перебор с возвратами). Метод ветвей и границ. Эвристический поиск. Поиск по образцу. Алгоритмы обработки строк. Алгоритмы аппроксимации числовых функций.
21. *Основные алгоритмы.* Алгоритмы последовательного и бинарного поиска. Алгоритмы сортировки сложности  $O(N*N)$  и  $O(N*\log N)$ . Хеш-функции и методы исключения коллизий. Деревья бинарного поиска. Представление графов (списки и матрицы смежности). Поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей (алгоритмы Дейкстры и Флойда).

### **Языки программирования**

22. *Языки программирования.* История языков программирования. Обзор основных парадигм программирования (процедурная, объектно-ориентированная, функциональная парадигмы). Роль трансляции в процессе программирования. Место транслятора в программном обеспечении. Структура языка программирования. Синтаксис языка. Семантика языка. Лексемы. Понятия. Атрибуты. Области действия.
23. *Способы описания языков программирования.* Грамматики. Классификация грамматик по Хомскому. Контекстно-свободные языки.
24. *Общее представление о процессе трансляции.* Принципиальная схема трансляции. Этап генерации. Лексический анализ. Синтаксический анализ. Стратегии разбора.
25. *Промежуточные (внутренние) представления программы.* Представление в виде ориентированного графа. Трехадресный код. Линеаризованные представления. Общая схема генерации.
26. *Связные структуры данных.* Стек, очередь, двусвязный список, дерево. Вычислительная сложность операций с элементами структур.

### **Компьютерные сети**

27. *Эталонная семиуровневая модель ISO/OSI.* Краткая характеристика и назначение уровней. Сравнение со стеком TCP/IP.
28. *Локальные сети.* Топологии локальных сетей. Сравнение топологий «звезда», «общая шина», «кольцо». Примеры сетевых технологий с различными топологиями.
29. *Типы и назначение сетевого оборудования.* Коммутаторы. Маршрутизаторы. Шлюзы. Другие типы.
30. *Стандарты Ethernet.* Общие принципы, физический и канальный уровни. Адреса Ethernet.

31. *Сетевой уровень модели OSI.* Протокол IP. Адресация. Маски и подсети. IP-маршрутизация.
32. *Транспортный уровень модели OSI.* Протоколы TCP и UDP. Область применения, сравнительная характеристика. Механизм обеспечения надежности TCP: последовательные номера. Порты и TCP-соединения.
33. *Служба DNS.* Разрешение доменных имен в IP-адреса. Дерево доменных имен DNS. Зона ответственности серверов DNS, корневые серверы DNS.
34. *Протокол HTTP.* Понятие запроса и ответа. Методы HTTP. Механизм реализации виртуального хостинга: заголовок Host. Заголовки протокола HTTP. Статусы ответа. Механизм Cookie.

### **Технологии баз данных**

35. *Модели данных.* Реляционная, иерархическая, сетевая, объектно-ориентированная модели. Определения, операции, примеры. Реляционная алгебра.
36. *Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации.* Системный анализ предметной области (пример). Дatalogическое проектирование. Нормальные формы Кодда.
37. *Язык SQL.* Структура и типы данных. Простые выборки, предикаты. Соединения. Функции. Вложенные запросы. Объединения.
38. *Целостность данных.* Стратегии поддержания ссылочной целостности. Атомарность транзакций.
39. *Моделирование данных.* Концептуальные модели (сущность-связь, унифицированный язык моделирования UML).

### **Программная инженерия**

40. *Этапы разработки ПО.* Требования к ПО. Проектирование, конструирование, тестирование и сопровождение ПО.
41. *Управление требованиями к ПО.* Методы выявления требований. Фиксация и документирование требований.
42. *Проектирование ПО.* Исследование предметной области. Проектирование и документирование архитектуры ПО, структуры БД, функциональной и технической документации.
43. *Конструирование ПО.* Инструменты коллективной работы. Стандарты оформления кода.
44. *Тестирование ПО.* Определение процесса тестирования ПО. Виды тестирования ПО. Методы генерации тест-кейсов.

### **Объектно-ориентированное программирование**

45. *Основные принципы и конструкции ООП.* Классы, объекты, методы, конструкторы, свойства, поля, переменные. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Переопределение и перегрузка методов. Статические свойства и методы. Финальные методы. Примеры.
46. *.NET Framework.* Классы, интерфейсы, события. Краткое описание и сравнение .NET языков программирования. Интегрированная среда разработки приложений. Windows-приложения в .NET. Элементы управления .NET. Графика в .NET.
47. *Объектно-ориентированная декомпозиция.* Переход с алгоритмической на объектно-ориентированную декомпозицию. Наследование как инструмент создания семейства родственных классов. Абстрактные классы и интерфейсы. Выбор между композицией и наследованием.

## Критерии оценки

Оценивание уровня подготовки испытуемого проводится по 100-балльной шкале. Порог успешности прохождения вступительного собеседования составляет 80 баллов.

Критерии оценки уровня подготовки испытуемого:

- А. знание основных вопросов теории и практики информационных технологий,
- В. умение излагать и анализировать материал с позиции междисциплинарного подхода,
- С. способность применять различные информационные технологии при решении исследовательских и практических задач,
- Д. состояние профессионально-мотивационной сферы, навыков исследовательской деятельности, профессионально-личностных качеств.

Карта оценивания результатов собеседования:

Критерии оценивания	А	В	С
Собеседование или экзамен	50	20	20
Мотивационное эссе (D)	10		
<b>Итого</b>	<b>100</b>		

## Список литературы

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608 с.
2. Кудрявцев Л. Д., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: АСТ, 2005. – 400 с.
3. Гусак А. А. Высшая математика. В 2 томах. – М.: ТетраСистемс, 2009. – 544 с.
4. Шипачев В. С. Высшая математика. – М.: Инфа-М, 2012. – 479 с.
5. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – СПб.: Лань, 2008. – 432 с.
6. Спирина М. В. Дискретная математика: учебник: для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальностям «Автоматизированные системы обработки информации и управления (по отраслям)» и «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – 8-е изд., стер. – Москва: Академия, 2012. – 368 с.
7. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 639 с.
8. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритмы: разработка и применение. Классика Computer Science / Пер. с англ. Е. Матвеева. — СПб.: Питер, 2016. — 800 с.
9. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
10. Кнут Дональд Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Пер. с англ.: Уч. пос. – М., Изд. дом «Вильямс», 2000. – 720 с.
11. Соколов А. П. Системы программирования: теория, методы, алгоритмы: учеб. пособие для студ., обучающихся по направлению «Информатика и вычисл. техника». – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
12. Павловская Т. А. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2007. – 461 с.