

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМИ
_____ В.И. Афанасьева
«__» _____ 2019 г.

ПРОГРАММА

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

Степень (квалификация) – магистр

Якутск, 2019

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».

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 для лиц, имеющих диплом бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:

- *собеседование* по направлению подготовки магистра, которое проводится в устной форме и включает ответ претендента на один из теоретических вопросов (из числа предложенных примерных вопросов для собеседования);
- а также предоставление *реферата* или *научной статьи* абитуриента по избранной программе магистратуры с последующим обсуждением темы исследования, с целью уточнения области научных интересов и т.п.

Вступительные испытания для лиц, не имеющих диплома бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:

- *экзамен* в объеме требований, предъявляемых ФГОС к квалификации бакалавра по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (устно).

Абитуриент отвечает по билету, состоящему из двух вопросов: первая группа вопросов направлена на выявление знаний математических дисциплин, вторая группа вопросов – по программированию и информационным технологиям. Время подготовки к ответу – 1 час.

Кроме того, с целью уточнения области научных интересов, абитуриент предоставляет свое *портфолио*.

Содержание основных разделов программы и примерные вопросы к собеседованию

Алгебра и геометрия

1. Система координат. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
2. Алгебра матриц. Определители. Ранг матрицы.
3. Эллипс, гипербола, парабола, их изображение и их каноническое уравнение.
4. Прямые и плоскости в пространстве. Канонические уравнения.

Математический анализ

5. Определенный интеграл и его свойства.
6. Теорема о существовании определенного интеграла.
7. Числовой ряд. Сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда.
8. Определение двойного интеграла для прямоугольной области. Сведение двойного интеграла к повторному (прямоугольной и произвольной области).

Дискретная математика

9. Комбинаторика. Выборки. Перестановки. Сочетания.
10. 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.
11. Элементы теории графов. Графы. Основные понятия. Изоморфизм графов. Связность.

Алгоритмы и анализ сложности

12. Основы анализа алгоритмов. Асимптотический анализ верхней и средней оценок сложности алгоритмов; сравнение наилучших, средних и наихудших оценок; стандартные классы сложности; эмпирические измерения эффективности алгоритмов.
13. 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
14. Основные алгоритмы над числами; 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

15. 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.

16. Синтаксис языка. Семантика языка. Лексемы. Понятия. Атрибуты. Области действия.
17. Способы описания языков программирования. Грамматики. Классификация грамматик по Хомскому. Контекстно-свободные языки.
18. Общее представление о процессе трансляции. Принципиальная схема трансляции. Этап генерации. Лексический анализ. Функции лексического анализа. Реализация лексического анализатора в трансляторе.
19. Общее представление о процессе трансляции. Синтаксический анализ. Стратегии разбора. Методы синтаксического анализа. Нисходящий анализ.
20. Промежуточные (внутренние) представления программы. Представление в виде ориентированного графа. Трехадресный код. Линеаризованные представления. Общая схема генерации. Представление структур данных.

Компьютерные сети

21. Эталонная семиуровневая модель ISO/OSI. Сетевые протоколы. Интерфейсы между уровнями модели OSI. Краткая характеристика уровней. Физический уровень модели OSI. Задачи. Средства реализации. Стандарты Ethernet и Fast Ethernet. Общие принципы, физический и канальный уровни. Адреса Ethernet.
22. Беспроводные сети: среда передачи данных; типы; технические характеристики; сравнительная характеристика беспроводных и кабельных сетей.
23. Топологии локальных сетей. Сравнение топологий «звезда», «общая шина», «кольцо»; использующие их сетевые технологии.
24. Канальный уровень модели OSI. Подуровни MAC и LLC. Задачи. Средства реализации. Пример стандарта канального уровня. Сетевой уровень модели OSI. Протокол IP. Адресация. Маски и подсети. IP- маршрутизация.
25. Транспортный уровень модели OSI. Протокол UDP. Основные характеристики, отличия от TCP, область применения. Протокол TCP. Основные характеристики.
26. Механизм обеспечения надежности: последовательные номера. Разрешение доменных имен в IP-адреса: система доменных имен DNS.
27. Управление сетевым доступом к файлам в пользовательских ОС семейства Windows. Протоколы telnet и SSH. Протокол FTP. Команды передачи данных.
28. Протокол HTTP. Понятие запроса и ответа. Методы HTTP. Механизм реализации виртуального хостинга: заголовок Host. Язык разметки гипертекста HTML. Заголовки, абзацы, разрывы строки. Списки.

Интеллектуальные системы

29. Тест Тьюринга. Понятие и причины.
30. Эвристики. Методы эвристического поиска. Понятие, примеры использования.
31. Логика высказываний (исчисление высказываний, логика нулевого порядка). Основные операции и законы.
32. Логика предикатов (исчисление предикатов, логика первого порядка). Свойства и отличия от логики высказываний.
33. Экспертные системы. Определение и назначение.

Технологии баз данных

34. Назначение и история ИС. Информационно-поисковые системы (IS&R). Области применения ИС. Накопление и представление информации; анализ и индексация; поиск, выборка, связывание, навигация; конфиденциальность, целостность, безопасность и защищенность, сохранность; масштабируемость, производительность, эффективность базы данных – основа информационных

- систем. Традиционные файловые системы. Системы с базами данных. Распределение обязанностей в системах с базами данных.
35. Технологии баз данных. Основные понятия и определения. Архитектура базы данных. Физическая и логическая независимость. Пользователи БД. Функции администраторов БД.
 36. Модели данных. Иерархическая, сетевая. Определения, операции, языки для каждой. Примеры. Реляционная модель Определения. Операции. Реляционная алгебра.
 37. Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации. Системный анализ предметной области (пример). Дatalogическое проектирование.
 38. Язык SQL. Структура и типы данных. Простые выборки, предикаты. Соединения. Функции. Вложенные запросы. Объединения. Поддержка целостности.
 39. Моделирование данных. Концептуальные модели (сущность-связь, Унифицированный Язык Моделирования (UML)); объектно-ориентированная модель; реляционная модель.
 40. Программная инженерия. Требования к ПО. Проектирование ПО. Конструирование ПО. Тестирование ПО. Сопровождение ПО.

Вычислительная математика

41. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Вычислительные методы как раздел современной математики. Роль компьютерно-ориентированных вычислительных методов в исследовании сложных математических моделей. Схема вычислительного эксперимента. Вычислительный алгоритм. Оценки погрешностей округления.
42. Численные методы линейной алгебры. Метод Гаусса. Метод простой прогонки. Итерационные методы: простая итерация, метод Зейделя. Метод наискорейшего градиентного спуска.
43. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Метод неопределенных коэффициентов. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы Гаусса. Оценки погрешностей квадратурных формул. Правило Рунге оценки погрешности. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты, метод Адамса. Конечно-разностные методы.
44. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций для решения нелинейных уравнений и систем. Метод Ньютона. Метод спуска.

Объектно-ориентированное программирование

45. Основные принципы и конструкции ООП. Классы, объекты, методы, конструкторы, свойства, поля, переменные.
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. Три кита ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Примеры.
48. Массивы в C#. Одномерные, многомерные массивы. Динамические массивы.

Критерии оценки

Оценивание уровня подготовки испытуемого проводится по 100-бальной шкале, на основе специальной карты результатов собеседования. 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
Реферат или портфолио (D)	10		
Итого	100		

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.: Высшая школа, 2008. – 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.
13. Керниган Б. У., Ритчи Д. М. Язык программирования С. М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. — 304 с.
14. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е изд. : Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. — 1152 с.