

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет
имени М.К. Аммосова»
Институт математики и информатики



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМИ

В.И. Афанасьева

2017 года

ПРОГРАММА
вступительного собеседования
в магистратуру
по направлению 02.04.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
по программе «Автоматизация научных исследований»

Степень (квалификация) – магистр

Якутск, 2017

І. Пояснительная записка

Программа вступительного собеседования составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**, предъявляемыми к уровню подготовки, необходимой 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 профессиональное образование (диплом бакалавра, специалиста или магистра). Зачисление осуществляется на конкурсной основе.

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному собеседованию в магистратуру по программе «Автоматизация научных исследований».

Целью вступительного собеседования является обеспечение качественного отбора абитуриентов для обучения в магистратуре по программе «Автоматизация научных исследований» направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

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 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (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.

- также предоставление *портфолио* абитуриента с целью уточнения области научных интересов и т.п.

II. Содержание основных разделов программы и примерные вопросы к собеседованию

1. Алгебра и геометрия

- Система координат. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрический смысл и выражение через координаты сомножителей.
- Алгебра матриц. Определители. Ранг матрицы.
- Эллипс, гипербола, парабола, их изображение и их каноническое уравнение.
- Прямая и плоскость в пространстве. Канонические уравнения.

2. Математический анализ

- Определенный интеграл и его свойства.
- Теорема о существовании определенного интеграла.
- Числовой ряд. Сумма ряда. Теорема об остатке числового ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда.
- Определение двойного интеграла для прямоугольной области. Сведение двойного интеграла к повторному (прямоугольной и произвольной области).

3. Дискретная математика

- Комбинаторика. Выборки. Перестановки. Сочетания.
- Булевы функции. Основные способы задания булевых функций. Существенные и фиктивные переменные. Формулы и эквивалентность формул. Элементарные функции. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
- Элементы теории графов. Графы. Основные понятия. Изоморфизм графов. Связность.

4. Алгоритмы и анализ сложности

- Основы анализа алгоритмов. Асимптотический анализ верхней и средней оценок сложности алгоритмов; сравнение наилучших, средних и наихудших оценок; стандартные классы сложности; эмпирические измерения эффективности алгоритмов; накладные расходы алгоритмов по времени и памяти.
- 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.
- Основные алгоритмы над числами; алгоритмы последовательного и бинарного поиска; алгоритмы сортировки сложности $O(N^2)$ 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).

5. 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.

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

6. Компьютерные сети

- 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.
- Беспроводные сети: среда передачи данных; типы; технические характеристики; сравнительная характеристика беспроводных и кабельных сетей.
- Топологии локальных сетей. Сравнение топологий «звезда», «общая шина», «кольцо», использующие их сетевые технологии.
- 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
- Транспортный уровень модели OSI. Протокол UDP. Основные характеристики, отличия от TCP, область применения. Протокол TCP.
- Механизм обеспечения надежности: последовательные номера. Разрешение доменных имен в IP-адреса: система доменных имен DNS.
- Управление сетевым доступом к файлам в пользовательских ОС семейства Windows. Протоколы telnet и SSH. Протокол FTP. Команды передачи данных.
- Протокол HTTP. Понятие запроса и ответа. Методы HTTP. Механизм реализации виртуального хостинга: заголовок Host. Язык разметки гипертекста HTML. Заголовки, абзацы, разрывы строки. Списки. Таблицы. Язык каскадных таблиц стилей CSS.

7. Интеллектуальные системы

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

8. Технологии баз данных

- 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.

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

9. Вычислительная математика

- 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.
- Численные методы линейной алгебры. Метод Гаусса. Метод простой прогонки. Итерационные методы: простая итерация, метод Зейделя. Метод наискорейшего градиентного спуска.
- Численное интегрирование. Простейшие квадратные 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, метод Рунге-Кутты, метод Адамса. Конечно-разностные методы.
- Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций для решения нелинейных уравнений и систем. Метод Ньютона. Метод спуска. Метод конечных разностей.

10. Объектно-ориентированное программирование (ООП)

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

III. 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,
- Б) умение излагать и анализировать материал с позиции междисциплинарного подхода,
- В) способность применять различные информационные технологии при решении исследовательских и практических задач,
- Г) состояние профессионально-мотивационной сферы, навыков исследовательской деятельности, профессионально-личностных качеств.

Карта оценивания результатов собеседования:

Критерии оценивания	А	Б	В
Собеседование	50	20	20
Реферат или портфолио	10		
итого	100		

IV. Список литературы

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2 частях. – М.: Айрис-Пресс, 2010.
2. Кудрявцев Л.Д., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: АСТ, 2005.
3. Гусак А.А. Высшая математика. В 2 томах. - М.: ТетраСистемс, 2009.
4. Шипачев В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа, 2008.
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
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.
7. Техника разработки программ: 2 кн.: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» и «Техника и технология» / Е.В.Крулов, В.А. Острейковский, Н.Г. Типикин. – Москва: Высшая школа, 2007-2008.
8. Кнут Дональд Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Пер. с англ.: Уч. пос. – М., Изд.дом «Вильямс», 2000. – 720 с.
9. Кубенский А. Структуры и алгоритмы обработки данных, БХВ, 2004г. 466 с.
10. 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.
11. Павловская Т.А. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2007. 461с.

12. Керниган Б.У., Ритчи Д.М. Язык программирования С. М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. 304с.