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

_____ Н.Р. Пинигина
«_28__» _октября_ 2021 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, 2021

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 с целью уточнения мотивации, 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 (для прямоугольной и произвольной областей). 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-Кутта, 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. Поиск 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. Лексический анализ. Синтаксический анализ. Стратегии разбора. Генерация кода.
25. *Промежуточные (внутренние) представления программы.* Представление в виде ориентированного графа. Трехадресный код. Линеаризованные представления.
26. *Связные структуры данных.* Стек, очередь, двусвязный список, дерево. Вычислительная сложность операций с элементами структур.

Компьютерные сети

27. *Локальные сети и сетевое оборудование.* Топологии локальных сетей. Сравнение топологий «звезда», «общая шина», «кольцо». Примеры сетевых технологий с различными топологиями. Типы и назначение сетевого оборудования: коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы, другие типы.
28. *Эталонная семиуровневая модель ISO/OSI*. Краткая характеристика и назначение уровней. Сравнение со стеком TCP/IP.
29. *Стандарты Ethernet*. Общие принципы, физический и канальный уровни. Адреса Ethernet.
30. *Сетевой уровень модели OSI*. Протокол IP. Адресация. Маски и подсети. IP-маршрутизация.

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

Базы данных

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

Программная инженерия

38. *Этапы разработки ПО.* Требования к ПО. Проектирование, конструирование, тестирование и сопровождение ПО. Управление требованиями к ПО: методы выявления, фиксация и документирование требований.
39. *Проектирование ПО.* Исследование предметной области. Проектирование и документирование архитектуры ПО, структуры БД, функциональная и техническая документация.
40. *Конструирование ПО.* Инструменты коллективной работы. Стандарты оформления кода.
41. *Тестирование ПО.* Определение процесса тестирования ПО. Виды тестирования ПО. Методы генерации тест-кейсов.

Объектно-ориентированное программирование

42. *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.
43. *.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.
44. *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:

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

Карта оценивания результатов собеседования:

Критерии оценивания	A	B	C
Собеседование или экзамен	50	20	20
Анкета (D)	10		
Итого	**100**		

Список литературы

1. Абдулаев, В.И. Программная инженерия : учебное пособие / В.И. Абдулаев ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 1. Проектирование систем. – 168 с. : схем., табл., ил. https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449
2. Аврунев О.Е. Модели баз данных : учебное пособие : [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. – 2018. – 124 с.
3. Барков И.А. Объектно-ориентированное программирование. Учебник. – СПб.: Лань, 2019. – 700 с.
4. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 639 с.
5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф.В. Ткачева. – 2=е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 272 с.
6. Гусак А. А. Высшая математика. В 2 томах. – М.: ТетраСистемс, 2009. – 544 с.
7. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2018. – 1328 с.
8. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я.М. Ерусалимский. – СПб.: Лань, 2018. – 476 с.
9. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритмы: разработка и применение. Классика Computer Science / Пер. с англ. Е. Матвеева. — СПб.: Питер, 2016. — 800 с.
10. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 720 с.
11. Кудрявцев Л. Д., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: АСТ, 2005. – 400 с.
12. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – СПб.: Лань, 2008. – 432 с.
13. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие / М. М. Маран. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3032-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106733 (дата обращения: 28.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
15. Орлов С.А. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2016. – 640 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
16. Павловская Т. А. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2007. – 461 с.
17. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608 с.
18. Полякова Л.Н. Основы SQL : учебное пособие / Л.Н. Полякова. – 3-е. изд. – Москва: Интернет –Университет Информационных технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 273 с.

19. Редькин Н.П. Дискретная математика / Н.П. Редькин. – Москва : Физматлит, 2009. – 263 с.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.
20. Свердлов С.З. Языки программирования и методы трасляции: учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2019. – 564 с.
21. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти. – М.: Техносфера, 2012. – 400 с.
22. Шипачев В. С. Высшая математика. – М.: Инфра-М, 2012. – 479 с.