Приложение 1

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамен для магистерской программы
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» программа «Аналитика данных и цифровые технологии» в форме собеседования**

I ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание для поступающих на программу магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» программа «Аналитика данных и цифровые технологии» проводится в форме собеседования.

**Регламент проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание в магистратуру по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Аналитика данных и цифровые технологии» на 2023/24 учебный год проводится в виде собеседования Комиссия выдает Абитуриенту экзаменационное задание, состоящее из трех вопросов, представленных в программе вступительных испытаний. После выдачи экзаменационных заданий:

1. Абитуриенты готовят письменные ответы на представленные вопросы в течение 90 минут.
2. По окончании отведенного времени, либо ранее, по желанию Абитуриента, проводится устное индивидуальное собеседование.
3. По окончании индивидуального собеседования Комиссия сообщает Абитуриенту результаты собеседования.

**Максимальное количество баллов за собеседование:** 100 баллов

II ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний для поступающих на программу магистратуры 09.04.01 «Аналитика данных и цифровые технологии» включает в себя вопросы по следующим основным разделам «Информатика. Информационные процессы», «Системы счисления и основы логики», «Математические основы методов анализа данных», «Математическое и компьютерное моделирование», «Методы оптимизации и принятия решений», «Организация ЭВМ», «Основы программирования. Языки программирования», «Компьютерные сети».

# Программа вступительных испытаний

**Направление 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
магистерская программа «Анализ данных и методы искусственного интеллекта»**

1. **Информатика. Информационные процессы**

Разделы информатики. Основные понятия: информатика, информация, алфавит, знак, слово, данные, знания, кодирование. Структуры данных. Устройство ЭВМ. Классификация ЭВМ. Операционные системы: понятие ОС, эволюция ОС, классификация ОС, архитектура ОС. Понятие памяти, виды памяти, запоминающие устройства, управление процессами. Регистры. Команды, форматы команд. Базирование адресов. Сегментирование. Способы адресации.

1. **Системы счисления и основы логики**

Системы счисления, их классификация. Арифметика в двоичной системе счисления. Представление чисел в памяти компьютера. Представление чисел в формате с фиксированной запятой, с плавающей запятой. Основные понятия и операции формальной логики. Логические выражения и их преобразование. Построение таблиц истинности логических выражений. Логические схемы основных устройств компьютера (сумматор, регистр).

1. **Математические основы методов анализа данных**

Элементы теории множеств. Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия. Основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия теория вероятностей и математической статистики. Основные понятия численных методов.

1. **Математическое и компьютерное моделирование.**

 **Методы оптимизации и принятия решений**

Понятие математической модели. Математические модели физических, экономических, социальных и информационных процессов. Линейное программирование. Понятие имитационного моделирования. Основные принципы работы пакетов компьютерного моделирования (ANSYS, SolidWorks).

1. **Основы программирования. Языки программирования**

Алгоритм. Способы записи алгоритмов; подпрограммы, виды подпрограмм; указатели, динамические переменные и структуры данных; основные принципы и понятие объектно-ориентированное программирование; понятие процесса, потока; создание многопоточных приложений, синхронизация; понятие динамически подключаемых библиотек. Языки программирования высокого уровня С++, Python, Matlab. Структуры данных стек, очередь, понятия компилятора, интерпретатора, ассемблера.

1. **Алгоритмы и анализ сложности**

Асимптотические оценки сложности. Стратегии разработки алгоритмов: полный перебор, перебор с возвратом, «жадная» стратегия. Классы сложности задач P и NP.

1. **Компьютерные сети**

Принципы многоуровневой организации и проектирования глобальных и локальных сетей. Архитектура и стандарты протоколов сетей ЭВМ. Методы и технологии проектирования сетей ЭВМ.

# Примерные вопросы вступительного испытания

1. **Информатика. Информационные процессы.**
	1. Понятие информации и информационного процесса.
	2. Измерение информации, количество и качество информации, единицы измерения информации.
	3. Понятие информационной технологии.
	4. Технические и программные средства информационных технологий.
	5. Обработка аналоговой и цифровой информации.
	6. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.
	7. Современные технические средства обмена данных.
	8. Типы и структуры данных, файлы данных, файловые структуры.
2. **Системы счисления и основы логики.**
	1. Позиционные системы счисления.
	2. Методы перевода чисел.
	3. Форматы представления чисел с плавающей запятой.
	4. Двоичная арифметика.
	5. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный.
	6. Выполнение арифметических операций (с фиксированной запятой).
	7. Выполнение арифметических операций (с плавающей запятой).
	8. Систематические коды.
	9. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул.
	10. Функции алгебры логики. Булевы функции.
	11. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма.
	12. Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
	13. Формулы исчисления высказываний. Правила вывода.
	14. Исчисление предикатов. Равносильные формулы.
	15. Логические схемы основных устройств компьютера.
3. **Математические основы методов анализа данных.**
	1. Определение множества, операции над множествами.
	2. Матрицы, основные операции над ними. Собственные значения и собственные векторы.
	3. Методы решения систем линейных уравнений.
	4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
	5. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
	6. Уравнение плоскости. Понятие гиперплоскости.
	7. Элементы выпуклого анализа.
	8. Определение производной и определенного интеграла.
	9. Понятие экстремума. Необходимое и достаточное условие существование экстремума функции одной и нескольких переменных.
	10. Метод Лагранжа нахождения условного экстремума функции нескольких переменных.
	11. Признаки сходимости числовых рядов.
	12. Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.
	13. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные первого порядка.
	14. Метод вариации постоянной решения линейного дифференциального уравнения первого порядка.
	15. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
	16. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
	17. Классическое определение вероятности. Понятие события.
	18. Полная вероятность, условная вероятность. Формула Байеса.
	19. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
	20. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
	21. Понятие выборки, частота варианты, функция распределения выборки, гистограмма, полигон.
	22. Понятие устойчивости вычислительной схемы, сходимости численного метода.
	23. Численные методы поиска экстремума (метод перебора, метод половинного деления, метод дихотомии).
	24. Численные методы интегрирования (формулы прямоугольников, парабол).
4. **Математическое и компьютерное моделирование. Методы оптимизации и принятия решений.**
	1. Основные понятия математического моделирования.
	2. Этапы математического моделирования.
	3. Примеры математических моделей.
	4. Прямые и двойственные задачи линейного программирования.
	5. Симплекс метод.
	6. Транспортная задача.
	7. Понятие имитационного моделирования.
	8. Основные принципы работы пакетов компьютерного моделирования (ANSYS, SolidWorks).
5. **Основы программирования. Языки программирования.**
	1. Понятие алгоритма и программы. Способы записи алгоритмов.
	2. Общая характеристика языков программирования и их классификация.
	3. Понятие о системе программирования. Трансляция программ.
	4. Основные конструкции языка программирования высокого уровня.
	5. Основные принципы и понятия объектно-ориентированное программирования.
	6. Понятие величины. Оператор присваивания. Объявление переменных.
	7. Линейные программы. Ввод и вывод данных.
	8. Организация ввода и вывода данных в программах.
	9. Простые типы данных и операции над ними.
	10. Разветвляющиеся алгоритмы и программы.
	11. Структуры данных стек, очередь, понятия компилятора, интерпретатора, ассемблера.
6. **Алгоритмы и анализ сложности**
	1. Принципы анализа трудоемкости алгоритмов, анализ сложности алгоритма.
	2. Алгоритм сортировки вставками, анализ сложности алгоритма.
	3. Алгоритм слияния, анализ сложности алгоритма.
	4. Алгоритм поиска элемента в упорядоченном массиве. Поиск медианы в массиве, анализ сложности.
	5. Организация очереди: без приоритета и с приоритетом. Организация стека.
	6. Задача коммивояжера.
	7. Поиск подстроки в строке, прямой поиск.
7. **Компьютерные сети.**
	1. Понятия многотерминальной системы и компьютерной сети.
	2. Совместное использование ресурсов.
	3. Сетевые топологии: «звезда», «шина», «кольцо», полносвязная топология.
	4. Типы сетевых устройств: маршрутизатор, концентратор, сетевой адаптер.
	5. Понятия IP-адреса. Виртуальные и физические IP-адреса.

**Рекомендуемая литература**

1. Информатика. Базовый курс Текст учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений С. В. Симонович и др.; под ред. С. В. Симоновича. - 2-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 639 с. ил.
2. Турецкий, В. Я. Математика и информатика Учеб. пособие для вузов по гуманитар. направлениям и специальностям В. Я. Турецкий; Урал. гос. ун-т; Урал. гос. ун-т. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2002. - 557,[1] с. ил.
3. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики: учеб. пособие для вузов по специальности «Прикладная информатика» / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. – СПб. и др.: Лань, 2011. – 255 c.
4. Апатенок Р.Ф., Маркина А.М., Попова Н.В., Хейнман В.Б. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Под ред. Воднева В.Т. ‑ М.: 1986. – 272 с.
5. Краснов М.Л., Киселев А.И. Макарено Г.И., Шикин Е.В. Заляпин В.И. Вся высшая математика. Т.1, 2, 3, 6, – М.: Едиториал УРСС, 2001 ‑ 2004.
6. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – М.: Мир и Образование, 2016. – 368 с.
7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
8. Калиткин Н.Н. Численные методы. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 592 с.
9. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация. Пер. с англ. — М.: Мир, 1985.
10. Вержбицкий В. М. Основы численных методов. М.: Высшая школа, 2009 (С. 80—84) . – 840 с.
11. Есипов Б.А. Методы исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Есипов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 304 с. – Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/68467>.
12. Лесин В.В. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 344 с. – Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/86017>.
13. Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский. - М.: СПб: БХВ-Петербург, 2011. – 779 c.
14. Каплун А.Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. – М.: Либроком, 2015. – 272 c.
15. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в SOLIDWORKS 2016. Под общ. ред. Азанов М.И. – Павлоград: Студия Vertex, 2017. – 277 с. ил.
16. Дударева Н. SolidWorks 2009 для начинающих / Н. Дударева. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 448 c.
17. Расширенное моделирование деталей. SolidWorks 2010. Dassault Systems SolidWorks Corporation, 2009. – 234 с. ил.
18. Басов К.А. ANSYS Справочник пользователя / К.А. Басов. – М.: Книга по Требованию, 2005. – 640 c.
19. Опалева Э.А., Самойленко В.П. Языки программирования и методы

трансляции: учеб. пособие для вузов по специальности 220400 (230105) - Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 476 c.

1. Ахо А., Лам М.С., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. М.: Вильямс, 2008. 1184 с.
2. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. М.: Вильямс, 2005. 1290 c.
3. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2004. 655 с.
4. Басс Л., Клементс П., Кацман Р. Архитектура программного обеспечения на практике. СПб.: Питер, 2006. 575 с.
5. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных эко-номических систем: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
6. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М. Базы данных. – Изд. «Корона Принт», 2006. – 736 с.
7. Цилькер, Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учеб. для вузов по на-правлению "Информатика и вычисл. техника" / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. – СПб. и др. : Питер , 2004. – 667 с.
8. Информационные технологии: Учеб. для вузов по группе специальностей 2200 "Информатика и вычислительная техника" / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. – 543 с.