



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ВГТУ

Д.К. Проскурин

2021 г.



Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**«Искусственный интеллект», «Управление программным инжинирингом»**

Направление подготовки: **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
Формы обучения: **очная, заочная**



Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 09.03.01- «Информатика и вычислительная техника» по дисциплинам являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 09.04.01- «Информатика и вычислительная техника» по программам «Искусственный интеллект», «Управление программным инжинирингом».

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **1. «Аналитические и численные методы моделирования»**

#### **1.1 Моделирование систем [6,9,10,21,25]**

Требования, предъявляемые к математическим моделям. Оценка физических свойств технической системы по спектру матрицы Якоби. Числовые вероятностные характеристики (моментные функции, моменты распределения вероятностей, математическим ожиданием случайного процесса, ковариационная функция, дисперсия случайного процесса, корреляционная функция случайного процесса, стандарт случайной величины, коэффициент вариации). Регрессионный анализ (Порядок проведения регрессионного анализа, получение моделей систем). Корреляционный анализ (Применение корреляционного анализа, основные характеристики, случаи корреляции переменных). Классификация моделей и их типы. Q-схемы (Применение систем массового обслуживания для моделирования технологических процессов и систем). Принципы системного подхода в моделировании систем (Основные различия между классическим и системным подходом при проектировании технических систем). Теоретическое распределение вероятностей (нормальное распределение, распределение Пирсона, гамма-распределение, экспоненциальное распределение, биномиальное распределение и распределение Пуассона.)

#### **1.2. Методы вычислительной математики [29,30,32,33]**

Приближенные числа и действия над ними. Классификация погрешностей. Корректность и обусловленность вычислительных задач. Точные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса и Гаусса-Жордана. Использование метода Гаусса для вычисления определителей и обращения матриц. LU-разложение. Итерационные методы решения СЛАУ. Численное решение нелинейных уравнений. Метод бисекции, касательных, хорд, простой итерации. Решение систем нелинейных уравнений с использованием метода Ньютона и метода простой итерации. Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Восстановление эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Численное дифференцирование. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка с использованием методов Эйлера



и Рунге-Кутта. Множества и способы их задания. Операции над множествами. Основные тождества алгебры множеств. Бинарные отношения и их свойства.

### 1.3. Методы дискретной математики [31,32,33]

Типы комбинаторных задач. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации. Понятие графа. Способы задания графа. Основные операции над графами. Основные типы графов. Достижимость и связность в графе. Определение компонент связности в неорграфах и сильных компонент в орграфах. Деревья. Построение деревьев с использованием поиска в глубину и в ширину. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова графа. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графе. Алгоритм Флери построения эйлеровых циклов в графе. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтоновых циклов в графе. Определение кратчайших путей и маршрутов в графе с использованием алгоритма Дейкстры. Потоки в транспортных сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона определения максимального потока в транспортной сети. Основные компоненты банка данных, классификация банков данных и требования к ним.

### 1.4 Методы оптимизации [14,15,17,24,25]

Формализация задач поиска оптимальных вариантов. Классификация задач оптимизации и методов их решения. Структурная и параметрическая оптимизация. Понятие оптимального решения. Основные факторы, влияющие на эффективность оптимизационного процесса.

Постановка задач линейной оптимизации. Симплекс-метод решения задач линейной оптимизации. Двойственные задачи линейной оптимизации и их интерпретация. Теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод. Использование двойственного симплекс-метода для решения задач с возрастающим числом ограничений.

Постановка и особенности задач нелинейной оптимизации. Условия оптимальности для задач нелинейной оптимизации. Метод штрафных функций. Внутренние и внешние штрафные функции. Принципы построения и классификация методов безусловной оптимизации. Одномерный и многомерный поиск решения. Поисковые методы оптимального выбора. Градиентные методы оптимизации. Метод Ньютона и его модификации.

Постановка задач дискретной оптимизации. Понятие о комбинаторных задачах. NP-полные задачи. Прикладные задачи дискретной оптимизации: коммивояжера, о ранце, о покрытии, о назначениях. Использование дискретных моделей для решения задач структурного синтеза. Классификация основных методов решения задач дискретной оптимизации. Метод отсечений Гомори. Метод ветвей и границ.

Постановка и особенности задач многокритериальной оптимизации. Множество Парето. Решения, оптимальные по Парето. Подходы к определению оптимально-компромиссного решения в задачах многокритериальной



оптимизации. Способы построения глобальной целевой функции в задачах многокритериальной оптимизации. Способы определения весовых коэффициентов критериев при формировании обобщенного критерия оптимальности. Метод главного критерия. Метод последовательных уступок. Метод гарантированного результата. Человеко-машинные процедуры принятия решений.

### 1.5. Методы геометрического моделирования [6,21,22]

Метод Эрмита. Метод Безье. Описание и построение составных поверхностей. Форма Эрмита. Форма В-сплайнов. Преобразование двумерных графических объектов: сдвиг, масштабирование, поворот. Организация современных графических систем. Основные алгоритмы компьютерной графики. 2D-моделирование. 3D-моделирование.

## II. Организация программных систем

### 2.1 Программирование на языках высокого уровня [3,5,6,11]

Организация диалога с ЭВМ. Языки, ориентированные на данные. Процедурные языки программирования. Организация циклов (Особенности реализации циклов в различных языках программирования). Функциональное программирование. Интегрированные среды и средства разработки на языке программирования высокого уровня. Базовые конструкции и ключевые слова языка программирования высокого уровня. Объектно-ориентировочный подход к разработке программных средств. Разработка приложений с графическими интерфейсными возможностями. Создание подсистем на основе подключаемых библиотек. Построение кроссплатформенных приложений; Создание инсталляционных пакетов программ.

### 2.2 Организация ОС [3,5,6]

Стратегии управления памятью в современных операционных системах Windows, Unix (стратегии выборки, размещения и замещения страниц). Структура и организация файловой системы ОС Windows. Структура и организация файловой системы NTFS. Структура и организация файловой системы ОС Linux. Средства обеспечения безопасности данных в современных операционных системах. Организация работы Web-сервера, FTP-сервера, Telnet-сервера в ОС Windows. Реестр Windows. Управление процессами. Предотвращение, обход и обнаружение тупиков. Этапы загрузки компьютера, операционной системы. MBR, загрузочная запись. Особенности загрузки. Установка Windows и Linux на одном компьютере. Особенности загрузчика Linux и Windows. Структура каталогов ОС Unix. Основные конфигурационные файлы. Монтирование файловых систем.



### 2.3 Системы передачи данных [6,7]

Системы приема/передачи информации в компьютерных сетях. Международный коммуникационный протокол OSI. Виды связи. Аналоговая связь. Коммутируемые линии. Выделенные аналоговые линии. Цифровая связь. Коммуникационные средства. Топологии вычислительных сетей. Протоколы транспортного уровня Internet. стек протоколов TCP/IP. Волоконно-оптические системы передачи информации. Сетевая безопасность. Меры безопасности при передаче информации. Системы средств телекоммуникаций на базе стандарта GSM-900. Модемы, структурные схемы, принципы функционирования. Технология связи в стандарте CDMA

### 2.4 Организация ЭВМ и систем [6,27,28]

Классификация ЭВМ (по принципу действия, по этапам создания, по назначению, по размерам и функциональным возможностям). Функционально-структурная организация персонального компьютера. Внутримашинный системный интерфейс. Шины расширений. Локальные шины. Микропроцессоры. Общая характеристика. CISK и RISK процессоры. Структура микропроцессоров. Организация внутренней памяти. Основная память. КЭШ-память. Организация прерываний. Механизм прерываний. Таблица векторов прерываний. Аппаратные и программные прерывания. Устройства хранения информации. Интерфейсы накопителей. Видеосистема компьютера. Многопроцессорные системы.

### 2.5 Разработка и организация БД [1,10,12]

Основные компоненты банка данных, классификация банков данных и требования к ним. Концепция централизованного управления данными, функции администратора данных. Архитектура систем баз данных, технология «клиент/сервер». Классические модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Реляционные объекты данных, целостность реляционных данных. Реляционная алгебра. Язык реляционных баз данных SQL, Структура запросов на языке SQL. Основные этапы проектирования баз данных, инфологической моделирование. Проектирование реляционных баз данных, нормализация отношений. Внутренняя организация реляционных СУБД.

## III. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

**ЗНАТЬ:**

Базовые понятия, категории, методы, принципы общеобразовательных, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в объёме бакалавриата;

**УМЕТЬ:**

Использовать базовые знания в фундаментальных и прикладных областях практической деятельности;



**ВЛАДЕТЬ:**

Навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований.

#### **IV. Критерии оценивания работ поступающих**

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).

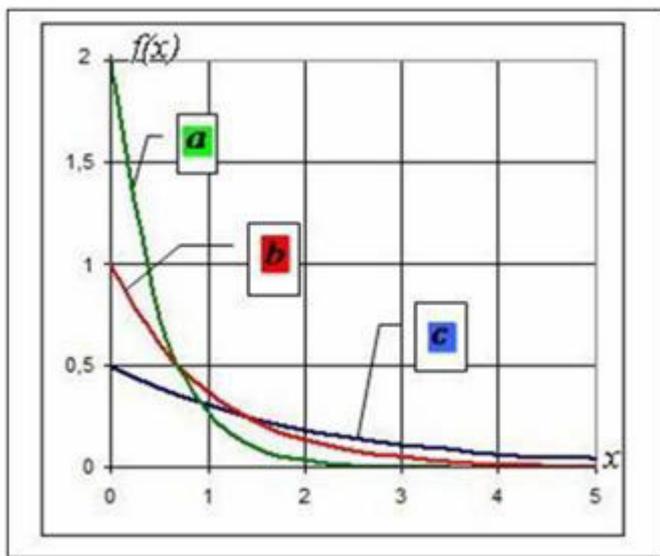
#### **V. Примеры тестовых заданий**

##### **Задания категории А**

1. Какое определение понятия "проектирование" Вы считаете правильным?
  1. совокупность работ, включающих расчеты и моделирование;
  2. совокупность работ, направленных на получение принципиального решения или облика будущего изделия;
  3. совокупность работ, имеющих целью создание, преобразование и представление в принятой форме образа некоторого еще не существующего объекта;
  4. совокупность работ, имеющих целью обосновать принятые конструктивные решения.
2. Какая конструкция оператора SELECT отвечает за упорядочение каким-либо определенным образом строк в результирующей таблице?
3. Второй начальный момент и дисперсия случайной величины  $X$  соответственно равны 160 и 144. Чему равен коэффициент вариации случайной величины?

##### **Задания категории В**

1. Подсчитайте требуемый объем видеопамати для монитора размером  $640 \times 320$  пикселей при использовании 256 цветовых оттенков.
2. Какое экспоненциальное распределение описывает случайную величину с наименьшей дисперсией?



3. Составьте список персонала, работающего в отделении организации, расположенном по адресу ‘ул. Студенческая,34’

Departments

<u>departmentNo</u>	<u>street</u>	<u>city</u>
<u>B005</u>	<u>ул. Лизюкова, 22</u>	<u>Воронеж</u>
<u>B007</u>	<u>пл. Ленина, 12</u>	<u>Курск</u>
<u>B003</u>	<u>ул. Студенческая,34</u>	<u>Белгород</u>
<u>B004</u>	<u>ул. Ленина, 15</u>	<u>Липецк</u>
<u>B002</u>	<u>ул. Плехановская,56</u>	<u>Воронеж</u>

Employee

<u>employeeNo</u>	<u>fName</u>	<u>lName</u>	<u>position</u>	<u>sex</u>	<u>salary</u>	<u>departmentNo</u>
<u>21</u>	<u>Павел</u>	<u>Иванов</u>	<u>менеджер</u>	<u>м</u>	<u>30 000</u>	<u>B005</u>
<u>37</u>	<u>Анна</u>	<u>Петрова</u>	<u>ассистент</u>	<u>ж</u>	<u>12 000</u>	<u>B003</u>
<u>14</u>	<u>Сергей</u>	<u>Иванов</u>	<u>контролер</u>	<u>м</u>	<u>18 000</u>	<u>B003</u>
<u>9</u>	<u>Ольга</u>	<u>Сидорова</u>	<u>ассистент</u>	<u>ж</u>	<u>9 000</u>	<u>B007</u>
<u>5</u>	<u>Наталья</u>	<u>Груза</u>	<u>менеджер</u>	<u>ж</u>	<u>24 000</u>	<u>B003</u>
<u>41</u>	<u>Ольга</u>	<u>Миронова</u>	<u>ассистент</u>	<u>ж</u>	<u>9 000</u>	<u>B005</u>

**VI. Рекомендуемая литература**

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Летова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2011.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9093.html>.— ЭБС «IPRbooks»



2. Олейникова С.А. Численные методы решения оптимизационных задач: учеб. пособие/ С.А. Олейникова; ФГБОУ «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 114 с.
3. Олейникова С.А. Численные методы оптимизации: практикум/ С.А. Олейникова, Т.И. Сергеева, М.Ю. Сергеев; ФГБОУ «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021.
4. Розова В.Н. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Розова В.Н., Максимова И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11536.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84359.html>
6. Кручинин В.В. Технологии программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72195.html>.— ЭБС «IPRbooks».
7. Орлов С.А. Технология разработки программного обеспечения: Разработка сложных программных систем: учебник. - СПб.: Питер, 2003.
8. Ганцева Е.А., Подвальный С.Л. Технологии программирования. Разработка пользовательского интерфейса Visual Studio.Net: Лабораторный практикум: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ, 2011.
9. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002
10. Барабанов В.Ф. Основы автоматизации проектирования, тестирования и управления жизненным циклом изделий: учебное пособие/ В.Ф. Барабанов, А.Д. Поваляев, С.Л. Подвальный, С.В. Тюрин. – Воронеж: «Научная книга», 2011 –165 с.
11. Барабанов В.Ф., Подвальный С.Л., Луконин Ю.А. Компьютерная графика в САД системах: Учеб. пособие- Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2007 -214 с.
12. Цилькер Б. Организация ЭВМ и систем / Б.Я.Цилькер, С.А.Орлов. СПб: Питер, 2006 - 668 с.
13. Нужный А.М., Гребенникова Н.И. Периферийные устройства : курс лекций: учеб.пособие. - ВГТУ, 2007.
14. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4-е издание/ Таненбаум Э., Бос Х., СПб.: Питер, 2019. 1120с.
15. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]/ Сафонов В.О.— М.: Интернет-Университет Информационных Техноло-



- гий (ИНТУИТ), 2016. — 826 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/62818.html>.—ЭБС «IPRbooks»
16. Королев Е.Н. Методы хранения данных в современных файловых системах: учебное пособие/ Королев Е.Н., Воронеж: ВГТУ, 2004.
  17. Королев Е.Н. Проектирование информационных систем с помощью языка UML: Учеб. пособие. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2009. 95 с.
  18. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. – М.: Высш. Шк., 2005. – 463 с.
  19. Сергеева Т.И., Сергеев М.Ю. Базы данных: модели данных, проектирование, язык SQL: учебное пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2012
  20. Ткачев О.А. Создание и манипулирование базами данных средствами СУБД Microsoft SQL Server 2008 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ткачев О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26613.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  21. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2003. 286 с.
  22. Орлов А.И. Теория принятия решений. М.: Издательство «Март», 2004. - 656 с.
  23. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учеб. Пособие. – М.: Инфра-М., 2016. – 400 с.
  24. Барсегян А. А., Куприянов М. С, Степаненко В. В., Холод И. И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 336 с
  25. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М.: Горячая линия -Телеком, 2006. - 452 с.
  26. Ларичев О.Н., Мошкович Б.М. Качественные методы принятия решений. М., Физматлит. 1996.
  27. Хорошевский В. Архитектура вычислительных систем / В.Г.Хорошевский. Москва: МГТУ им. Баумана, 2008 – 520 с.
  28. Краткий курс высшей математики, Балдин К.В., 2015
  29. Бесов О.В., Лекции по математическому анализу, 2015
  30. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И., Курс математического анализа, 2015
  31. Род Хаггарти , Дискретная математика для программистов, Электронная книга, М.Техносфера , 2012 – 401с.
  32. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование , ВШ,1990-546с.
  33. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики: Учеб. пособие. – М.: Изд-во “Лань”, 2011. – 664 с.