

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА  
(НГТУ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Первый проректор – проректор  
по образовательной деятельности

 Е.Г.Ивашкин

«\_27\_» \_\_ октября \_\_\_\_ 2023 г.

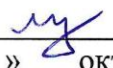
**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по программам магистратуры

**ИНСТИТУТА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
(ИРИТ)**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Директор ИРИТ

 А.В.Мякинков

«\_27\_» \_\_ октября \_\_\_\_ 2023 г.

Нижний Новгород, 2023

# ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров

## 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа магистратуры «Математическое моделирование»

### 1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 5 (пять) вопросов, из которых первый вопрос – по математическому анализу, второй вопрос – по алгебре и геометрии, третий вопрос – по языкам и методам программирования, четвертый вопрос – по системному и прикладному программному обеспечению, пятый вопрос – по численным методам.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

### 2. Вопросы к вступительным испытаниям

1. Определение метрического пространства. Примеры. Сходимость в метрическом пространстве. Сходимость в конкретных метрических пространствах.
2. Функция распределения случайной величины и её свойства.
3. Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталя.
4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Критерий совместности. Методы решения (Гаусса и Крамера).
5. Производная от определенного интеграла по его верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
7. Формула Тейлора с остатком в форме Пеано и Лагранжа.
8. Ранг матрицы. Методы вычисления. Примеры
9. Определение нормированного пространства. Примеры нормированных пространств. Определение банахова пространства.
10. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
11. Дифференцирование сложных функций нескольких переменных. Дифференцирование неявно заданных функций.
12. Метод наибольшего правдоподобия, его применение для оценки параметров известных законов распределения.

13. Объем цилиндрического тела. Понятие двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла.
14. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений.
15. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
16. Методы понижения порядка для решения дифференциальных уравнений высших порядков.
17. Признак Даламбера сходимости знакоположительных числовых рядов.
18. Биномиальный закон распределения, вывод формулы Бернулли, наивероятнейшее число наступления события.
19. Принцип Банаха сжимающих отображений и следствия из него.
20. Определители квадратных матриц. Определение и основные свойства.
21. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Определение радиуса сходимости.
22. Ортогональность тригонометрической системы функций. Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд. Определение коэффициентов ряда по формулам Фурье.
23. Линейные пространства. Линейная зависимость. Базис. Размерность пространства.
24. Условные экстремумы. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа (с примером).
25. Метод вариации для линейных дифференциальных уравнений высших порядков.
26. Определение поверхностных интегралов второго типа. Вычисление поверхностных интегралов второго типа. Связь между поверхностными интегралами первого и второго типа.
27. Линейные отображения линейных пространств. Матрица линейного отображения. Изменение матрицы при замене базиса.
28. Формула Остроградского - Гаусса.
29. Нормальный закон распределения: функциональные и числовые характеристики, правило трёх сигм, примеры случайных величин, распределённых по нормальному закону.
30. Примеры пространств со скалярным произведением. Непрерывность скалярного произведения. Равенство параллелограмма. Определение гильбертова пространства.
31. Билинейные и квадратичные формы. Закон инерции.
32. Теорема об отношении приращения двух функций или теорема Коши. Теорема о конечных приращениях или теорема Лагранжа.
33. Понятия устойчивости и асимптотической устойчивости по Ляпунову. Метод Ляпунова для исследования устойчивости решений линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
34. Типы особых точек функции комплексного переменного, нахождение вычетов в них.
35. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции комплексного переменного ( теорема Коши-Римана ).
36. Теорема об общем решении линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка.
37. Предел последовательности. Свойства пределов последовательностей.
38. Формула Коши для функции комплексного переменного.
39. Матрицы. Линейные операции и их свойства. Обратная матрица и ее вычисление.
40. Теорема об общем решении линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка.
41. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теоремы о связи между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами. Теоремы о представлении переменной величины в виде суммы её предела и бесконечно малой величины. Леммы о сумме и произведении бесконечно малых величин
42. Теорема «Признак сходимости монотонной последовательности».
43. Предел функции (по Гейне и по Коши). Теорема об эквивалентности определения предела функции по Гейне и по Коши.
44. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

45. Непрерывные функции. Лемма о том, что если функция непрерывна в некоторой точке, то существует такая окрестность этой точки, в которой функция ограничена. Теорема о том, что если функция непрерывна на сегменте, то она ограничена на нем.
46. Теоремы Ферма о том, что в точках экстремума производная дифференцируемой функции обращается в ноль.
47. Теорема Ролля.
48. Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Теорема о неопределенном интеграле от суммы функций. Теорема о постоянном множителе.
49. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла (изменение знака при перестановке пределов интегрирования, однородность, линейность, аддитивность).
50. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами. Теорема о среднем значении.
51. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
52. Масса материальной кривой. Определение криволинейного интеграла первого типа. Сведение криволинейного интеграла первого типа к обыкновенному определенному интегралу.
53. Определение криволинейного интеграла второго типа. Определение компонент вектора касательной к кривой. Существование и вычисление криволинейного интеграла второго типа. Связь между криволинейными интегралами обоих типов.
54. Понятие числового ряда и его суммы. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Остаток ряда. Сравнение рядов с положительными членами. Теоремы сравнения.
55. Признак Коши сходимости знакоположительных числовых рядов.
56. Интегральный признак сходимости знакоположительных числовых рядов.
57. Функциональные последовательности. Равномерная сходимость функциональной последовательности. Непрерывность предельной функции.
58. Интегрирование предельной функции равномерно сходящейся функциональной последовательности.
59. Дифференцирование предельной функции сходящейся числовой последовательности. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функционального ряда. Теорема о непрерывности суммы ряда. Теорема о почленном интегрировании ряда.
60. Теорема о дифференцировании функционального ряда.
61. Равномерная сходимость степенного ряда. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда. Теорема о почленном интегрировании степенного ряда.
62. Теорема о почленном дифференцировании степенных рядов.
63. Площадь поверхности. Сторона поверхности. Ориентация поверхности. Определение поверхностных интегралов первого типа. Сведение поверхностных интегралов первого типа к обыкновенному двойному интегралу.
64. Производная по направлению. Градиент. Связь между направлением градиента функции и поверхностями уровня скалярного поля.
65. Векторное поле и векторные линии.
66. Дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля.
67. Геометрические (школьные) векторы и действия с ними. Свойства.
68. Ранг матрицы. Методы вычисления. Примеры.
69. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные векторы и собственные значения. Примеры.
70. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон «инерции». Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации.
71. Линейная аналитическая геометрия. Координатные системы. Прямые и плоскости.
72. Алгебраические кривые и поверхности второго порядка. Классификационные теоремы.
73. Метод Фурье в многомерном случае. Свободные колебания прямоугольной мембраны

74. Формула Даламбера. Распространение волн отклонения и импульса. Колебания полуограниченной струны.
75. Метод характеристик. Обобщенные решения.
76. Уравнения распространения тепла в изотропном твердом теле.
77. Типы уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
78. Алгебраические методы интерполирования. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. Оценка погрешности интерполирования
79. Сплайн-интерполяция. Линейный и кубический сплайн.
80. Численное интегрирование. Интерполяционные квадратурные формулы. Точность вычисления интеграла.
81. Квадратуры Гаусса наивысшей алгебраической степени точности. Сходимость и устойчивость квадратур Гаусса.
82. Примеры и канонический вид итерационных методов решения СЛАУ.
83. Определение антагонистической игры в нормальной форме. Понятие седловой точки. Сформулировать теорему о существовании седловой точки в непрерывной вогнуто-выпуклой игре.
84. Определение матричной игры. Понятие максиминной и минимаксной стратегии, нижнего и верхнего значения игры. Отыскание решения матричной игры в чистых стратегиях.
85. Определение смешанного расширения матричной игры. Сформулировать теорему фон Неймана.
86. Сформулировать критерий седловой точки в смешанных стратегиях в матричной игре.
87. Сформулировать свойство дополняющей нежесткости смешанных решений матричных игр.
88. Постановка задачи математического программирования. Принцип Лагранжа и его геометрический смысл.
89. Достаточные условия регулярности в гладкой задаче математического программирования (простейшее, Слейтера, линейности).
90. Постановка задачи выпуклого программирования. Сформулировать теорему Куна-Таккера в дифференциальной форме.
91. Понятие седловой точки. Сформулировать критерий седловой точки для регулярной функции Лагранжа. Сформулировать теорему Куна-Таккера в форме утверждения о седловой точке.
92. Постановка двойственной задачи для задачи математического программирования. Сформулировать теорему Куна-Таккера в форме двойственности и теорему двойственности для задачи выпуклого программирования.
93. Команда обновления данных в языке SQL. Синтаксис и примеры использования.
94. Понятие базы данных и системы управления базами данных. Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC.
95. Основные отличия информационной системы на базе СУБД от систем на основе файлов. Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC.
96. Команда выборки данных в языке SQL. Синтаксис и примеры использования. Применение конструкций GROUP BY и HAVING для составления сложных запросов.
97. Реляционная модель данных, общие положения, отличия от ранних моделей данных (сетевой и иерархической).
98. Понятие логической целостности данных в СУБД. Способы поддержания логической целостности при определении схемы БД на примере языка SQL.
99. Назначение и особенности языка описания данных (DDL) и языка манипулирования данными (DML). Практические примеры DDL и MDL на примере языка SQL.
100. Многопоточные приложения. Понятие потока исполнения. Пример создания многопоточного приложения на примере POSIX threads.
101. Основные этапы проектирования информационной системы на основе СУБД (сбор и анализ требований, концептуальное моделирование, проектирование реализаций,

- физическое проектирование). Назначение каждого этапа, формальные методы проведения, получаемые результаты.
102. Многопоточные приложения. Проблема состояния гонки (race condition). Примитивы синхронизации на примере POSIX threads (mutex, conditional variables).
  103. Объектно-ориентированные и объектно-реляционные СУБД. Общие положения.
  104. Структура хранения данных B-Tree. Принцип организации.
  105. Команда определения таблиц в языке SQL. Синтаксис и примеры использования. Назначение понятия внешний ключ и его реализация в языке SQL.
  106. Структура хранения данных 'Словарь' (Dictionary, Map). Варианты реализации.
  107. Команда вставки данных в языке SQL. Синтаксис и примеры использования. Методы решения проблемы неизвестных значений в языке SQL.
  108. Бинарные деревья. Организация, способы представления в памяти ЭВМ.
  109. Команда удаления данных в языке SQL. Синтаксис и примеры использования.
  110. Списковые структуры данных. Списки на основе массивов, связанные списки. Стек, очередь, циклический буфер.
  111. Команда определения логического представления (VIEW) в языке SQL. Синтаксис и примеры использования.
  112. Теорема CAP для распределенных вычислительных систем.
  113. Представление целых чисел в памяти ЭВМ. Целочисленная арифметика.
  114. Документно-ориентированные базы данных на примере MongoDB. Общие положения.
  115. Алгоритм установки и проведения сетевого TCP-соединения «клиент-сервер» с использованием механизма BSD-сокетов.
  116. Логические основы языка C++. Основные и произвольные типы. Выражения и преобразования типов.
  117. Алгоритм установки и проведения сетевого UDP-соединения «клиент-сервер» с использованием механизма BSD-сокетов.
  118. Инструкции языка C++. Последовательно выполняемые инструкции. Инструкции выбора, цикла и передачи управления.
  119. Назначение и основные принципы работы механизма RPC(на примере Sun RPS). Назначение программы rpsgen.
  120. Адреса, указатели и массивы в C++. Передача аргументов функции По значению, по указателю, по ссылке.
  121. Основные принципы создания и работы распределенного приложения с использованием механизма Java RMI.
  122. Структура, объединения и классы в языке C++.
  123. Назначение и принципы организации системы MPI.
  124. Наследование классов в языке C++. Простое и множественное наследование. Виртуальные функции и классы. Абстрактные классы.
  125. Принципы управления процессами в ОС UNIX. Особая роль процесса init. Процесс-предок и процесс-потомок, системный вызов fork.
  126. Ввод и вывод в языке C++.
  127. Понятие сигнала и его назначение в ОС UNIX. Посылка сигналов, обработка сигналов.
  128. Основные средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Каналы, семафоры, разделяемая память, очереди сообщений.
  129. Представление чисел с плавающей точкой в памяти ЭВМ (стандарт IEEE 754).
  130. Хранения неструктурированной бинарной информации в реляционных базах данных (binary large objects). Принципы работы на примере СУБД PostgreSQL.
  131. Изолированность транзакций. Уровни изолированности транзакций.
  132. Сортировка и поиск данных во внешней памяти.
  133. Понятие транзакций в базах данных. ACID.
  134. Алгоритмы сортировки в памяти. Классические алгоритмы. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
  135. Транзакции в базах данных. Транзакции и целостность данных.
  136. Семиуровневая сетевая модель ISO/OSI.

137. Организация ОС UNIX. Понятие ядра, оболочки, файла, процесса, драйвера.
138. Мини-ЭВМ. Характерные особенности архитектуры.
139. Язык SQL. Основные операторы DDL и DML языка SQL.
140. Транзакции в реляционных базах данных. ACID свойства транзакций.
141. Проектирование реляционных баз данных с использованием механизма нормализации.
142. Процедурные расширения языка SQL. Хранимые процедуры. Триггеры.
143. Написание программ, работающих с реляционными базами данных. Основные виды прикладных API.
144. Понятие алгоритмической сложности.  $O(1)$ ,  $O(n)$ ,  $O(n^2)$ ,  $O(n \cdot \log(n))$ .
145. Списковые структуры данных. Варианты реализации списков.
146. Множества и словари. Варианты реализации множеств и словарей.
147. Деревья. Двоичные деревья. Двоичные деревья поиска и их реализации.
148. Сортировки. Эффективные методы сортировки в оперативной памяти. Эффективные методы сортировки во внешней памяти.
149. Классификация параллельных вычислительных систем. Многопроцессорные системы с общей памятью, многопроцессорные системы с распределенной памятью, кластеры.
150. Оценки производительности параллельных вычислений. Критерии эффективности программы и алгоритма.
151. Технология OpenMP для создания параллельных программ. Ключевые элементы, требования к аппаратному обеспечению, особенности оптимизации алгоритмов.
152. Технология MPI для создания параллельных программ. Ключевые элементы, требования к аппаратному обеспечению, особенности оптимизации алгоритмов.
153. Особенности применения технологий MPI и OpenMP для численных методов гидродинамики.
154. Основные принципы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм). Примеры.
155. Иерархия классов. Объявление классов. Методы, атрибуты – элементы класса (описание, вызов).
156. Виртуальные функции. Полиморфизм. Чисто виртуальные функции. Абстрактные классы.
157. Перегрузка в объектно-ориентированном программировании. Перегрузка функций, перегрузка операторов в языке C++.
158. Статический и динамический полиморфизм. Шаблоны функций в языке C++. Шаблоны и перегрузка функций. Создание определений на основе шаблонов. Шаблоны классов в языке C++.

159. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$x = \sqrt{2} \cos t, \quad y = \sqrt{2} \sin t, \quad y \geq 2.$$

160. В ящике 7 белых, 5 красных и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что впервые красный шар будет вынут при четвертом вынимании.

161. Вычислить длину кардиоиды  $r = a(1 - \cos \varphi)$ .

162. Написать уравнение линии второго порядка, зная ее фокус  $F(1,1)$ , директрису

$x + 2y - 1 = 0$  и эксцентриситет  $e = \sqrt{5}$ .

163. В двух урнах находятся белые и черные шары. В первой урне 10 белых и 5 черных, во второй – 10 белых и 10 черных. Из первой во вторую урну наугад перекладывают 1 шар, а затем, из второй урны наудачу извлекают 1 шар. Какова вероятность, что он белый?

164. Исследовать на совместность систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 3. \end{cases}$$

165. Найти решение задачи Коши

$$\begin{cases} \dot{x} = 5y - 2x - 1, \\ \dot{y} = x + 2y - 1, \end{cases} \quad x(0) = 2, \quad y(0) = 0.$$

166. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{6} = 1, \quad z = \frac{y}{3}, \quad z = 0, \quad (y \geq 0).$$

167. Определить, сходится или расходится данный ряд

$$\sum_{n=6}^{\infty} \frac{n}{(n^2 - 4) \ln^2(n+1)}.$$

168. Исследовать устойчивость решений уравнения

$$y^{IV} + 5y''' + 18y'' + 34y' + 20y = 0.$$

169. Пусть  $\{x_n\}$  и  $\{y_n\}$  – фундаментальные последовательности. Доказать, что последовательность  $\{\lambda_n\}$ , где  $\lambda_n = \|x_n - y_n\|$ , сходится.

170. Вычислить несобственный интеграл

$$I = \int_0^{\infty} \frac{\sqrt{1+e^x}}{e^{3/2x}} dx.$$

171. Определить  $\rho(x, y)$  при  $x(t) = t$ ,  $y(t) = t^2$  в  $C[0, 1]$ .

172. Вычислить вычет  $\operatorname{res}_{z=1} \frac{e^z + 1}{z^2 - 1}$ .

173. Найти объём тела, ограниченного поверхностями  $z = x^2 + y^2$ ,  $-2x + 4y + z = -1$ .

174. Найти решение задачи Коши

$$y' - \frac{y}{2\sqrt{x}} = e^{\sqrt{x}}, \quad y(1) = e.$$

175. Исследовать на совместность и найти общее решение как сумму частного исходной системы и общего решения ее приведенной однородной системы

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4,$$

$$3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5,$$

$$x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11,$$

$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6.$$

176. Вычислить криволинейный интеграл

$$H = \int_{(K)} \frac{ds}{(x^2 + y^2)^{3/2}},$$

где  $(K)$  есть отрезок гиперболической спирали  $r\theta = 1$  от  $\theta = \sqrt{3}$  до  $\theta = 2\sqrt{2}$ .

177. Найти ортогональное преобразование, приводящее следующую форму к каноническому виду (к главным осям), и написать этот канонический вид



$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

178. Найти общее решение уравнения

$$y'' - 5y' + 6y = 2xe^{5x}.$$

179. Составить уравнение нормали к кривой

$$y = (e - 1 + \sin \sqrt{x})^{\ln(e - 1 + \sin \sqrt{x})} \text{ в точке } x = \pi^2 / 4.$$

180. Найти общее решение уравнения

$$xy'' - 2y' = 2x^4.$$

181. С какой наибольшей скоростью может изменяться функция

$$u(M) = \frac{1}{2x^2 + y^2 + z^3 + 1}$$

при переходе точки  $M(x, y, z)$  через точку  $M_0(0, 2, 1)$  ?

182. Найти потенциал гравитационного поля  $\vec{a} = \frac{m}{r^3} \vec{r}$ , создаваемого массой  $m$ , помещённой в

начале координат (здесь  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ ).

183. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_{(L)} y^2 dx - x^2 dy,$$

где  $(L)$  есть окружность радиуса 1 с центром в точке  $(1, 1)$ .

184. Найти ортогональное преобразование, приводящее следующую форму к каноническому виду (к главным осям), и написать этот канонический вид.

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

185. Найти как в вещественном так и в комплексном случае собственные векторы и собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей:

$$\begin{pmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{pmatrix}.$$

186. Найти матрицу перехода от базиса  $1, x, x^2, x^3, \dots, x^n$  к базису  $1, x - \alpha, (x - \alpha)^2, \dots, (x - \alpha)^n$  пространства многочленов степени, меньшей или равной  $n$ .

187. В полуполосе  $0 < x < L, t > 0$  решить следующую задачу:

$$u_t = a^2 u_{xx} + \sin \frac{\pi x}{L}$$

$$u(0, t) = u(L, t) = 0$$

$$u(x, t = 0) = 0.$$

188. В полуполосе  $0 < x < l, t > 0$  для уравнения  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  решить смешанную задачу со

следующими условиями:

$$u(x = 0, t) = u(x = L, t) = 0$$

$$u(x, t = 0) = 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x, t=0) = \begin{cases} \cos\left[\frac{\pi}{h}\left(x - \frac{L}{2}\right)\right], & \left|x - \frac{L}{2}\right| \leq \frac{h}{2} \\ 0, & \left|x - \frac{L}{2}\right| > \frac{h}{2} \end{cases}$$

189. Решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности в круге.

$$u_t = \Delta u, \quad 0 \leq r < 7, \quad t \in (0, \infty)$$

$$u(r, t=0) = 49 - r^2, \quad u(r=7, t) = 0.$$

190. В круге  $K: x^2 + y^2 = r^2 < R^2$  решить задачу Дирихле для уравнения Пуассона:

$$\Delta u(x, y) = f(x, y), \quad 0 < r < R$$

$$u(x, y) = g(x, y), \quad r = R$$

$$\text{если } f(x, y) = y, \quad g(x, y) = 1.$$

191. Пренебрегая реакцией окружающей среды, определить поперечные колебания однородной прямоугольной мембраны  $0 \leq x \leq s, 0 \leq y \leq p$  с жестко закрепленным краем для случаев, когда начальное отклонение мембраны  $= \sin \frac{\pi x}{s} \sin \frac{\pi y}{p}$ , а начальная скорость  $= 0$ .

192. Для функции  $\omega(x) = (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_n)$ , входящей оценку погрешности интерполяции, вычислить равномерную норму  $\|\omega(x)\|_{C[-1;1]} = \max_{x \in [-1;1]} |\omega(x)|$  при  $n = 3, x_0 = -1, x_1 = -1/3, x_2 = 1/3, x_3 = 1$ .

193. Построить интерполяционный полином в форме Ньютона для функции  $f(x) = x^2$  по узлам  $x_i = i, i = 0 \dots 3$ . Объяснить полученный результат.

194. Решить СЛАУ методом простой итерации, предварительно проверив условие преобладания диагональных элементов и определив точное решение методом Гаусса в классической форме (погрешность не должна превышать  $10^{-2}$ ):

$$195. \begin{cases} 5x - 3y + z = 1 \\ x - 10y + 3z = 2 \\ -2x + y + 4z = -8 \end{cases} \text{ с начальным приближением: } \begin{cases} x_0 = 1 \\ y_0 = 1 \\ z_0 = 1 \end{cases}$$

196. Выполнить декомпозицию матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$  на верхне- и нижнедиагональную.

197. Построить интерполяционный полином в форме Лагранжа для функции  $f(x) = x^2$  по узлам  $x_0 = 0, x_1 = 2$ . Построить интерполяционный полином  $P_2(x)$ , добавив еще один узел интерполяции  $x_2 = 1$ . Объяснить полученный результат.

198. Решить задачу математического программирования с помощью принципа Лагранжа:

$$f(x^1, x^2) = x^1 - x^2 \rightarrow \min,$$

$$(x^1)^2 + (x^2)^2 = 1,$$

$$x^1 \geq 0.$$

199. Решить задачу линейного программирования с помощью теории двойственности:

$$f(x^1, x^2, x^3) = x^1 + 4x^2 + 5x^3 \rightarrow \min,$$

$$x^1 - 2x^2 + 3x^3 \leq 3,$$

$$x^1 - 3x^2 + 2x^3 = 2,$$

$$x^2, x^3 \geq 0.$$

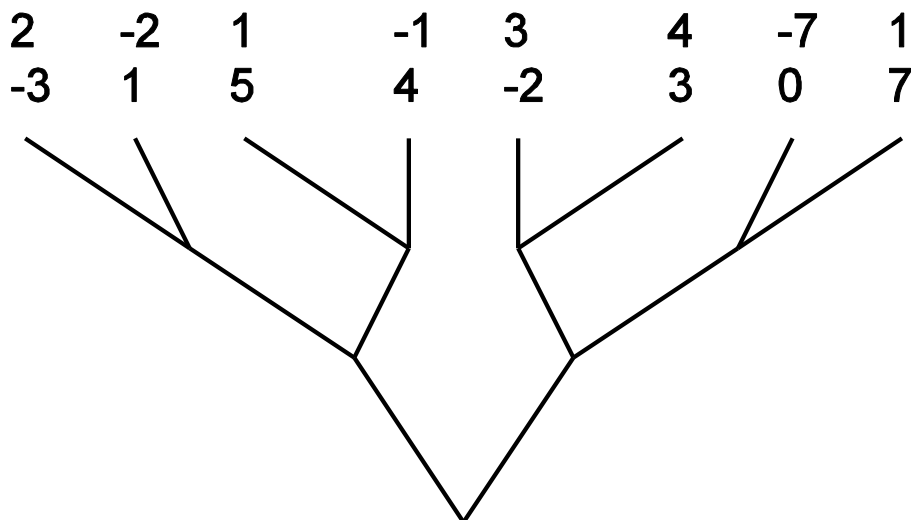
200. В задаче  $f(x^1, x^2) = (x^1, x^2) = (x^1)^2 - x^1 x^2 + 2(x^2)^2 \rightarrow \min, x = (x^1, x^2) \in R^2$ ,

найти две итерации методом наискорейшего спуска, начав с точки  $x_0 = (1, 1)$ .

201. Решить матричную игру, используя метод крайних стратегий:  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

202. Решить матричную игру, используя метод доминирования:  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 7 & 2 & 6 \\ 6 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

203. Решить многошаговую игру, заданную графом:



204. Создайте функцию `reverse()` с двумя параметрами. Первый параметр `str` — это указатель на строку, порядок следования символов в которой после возвращения функцией своего значения, должен быть заменен на обратный. Второй параметр `count` задает количество переставляемых в строке `str` символов. Значение `count` по умолчанию должно быть таким, чтобы в случае его задания функция `reverse()` меняла порядок следования символов в целой строке.

205. Дан следующий класс, покажите, как добавить дружественную функцию `isnegQ`, которая получает один параметр типа `myclass` и возвращает `true`, если значение `num` отрицательно и `false` — в противном случае.

```
class myclass {  
  
    int num;  
  
public:  
  
    myclass(int x) { num = x; }  
  
};
```

206. Создайте класс `box` для хранения размеров квадрата. Для вывода изображения квадрата на экран создайте пользовательскую функцию вывода. (Способ изображения выберите любой.)

207. Создайте исходный базовый класс `building` для хранения числа этажей и комнат в здании, а также общую площадь комнат. Создайте производный класс `house`, который наследует класс `building` и хранит число ванных комнат и число спален. Кроме этого создайте производный класс `office`, который наследует класс `building` и хранит число огнетушителей и телефонов.

208.Создайте класс line, который рисует на экране линию. Храните длину линии в виде закрытой целой переменной len. Конструктор line должен иметь один параметр — длину линии. Он должен сохранять длину линии и собственно рисовать линию. Отобразите линию, используя символ \*, перегрузив оператор cout. Создайте открытые функции для задания и получения длины линии. Создайте конструктор копирования линии. Для удаления линии используйте деструктор line.

### 3. Рекомендуемая литература

№ п.п	Автор(ы), название	Изд-во	Год издания
1.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник / Д. В. Беклемишев. - 10-е изд.,	М. : Физматлит	2005
2.	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии : Учеб.пособие / Д. В. Клетеник ; Под ред.Н.В.Ефимова.	СПб. : Профессия	2006
3.	<b>Фихтенгольц Г.М.</b> Основы математического анализа: Учебник. Т.1 / Г. М. Фихтенгольц. - 6-е изд., - (Учебники для вузов.)	СПб. : Лань	2005
4.	<b>Фихтенгольц Г.М.</b> Основы математического анализа : Учебник. Т.2 / Г. М. Фихтенгольц. - 6-е изд.,	СПб. : Лань	2005
5.	<b>Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление</b> : Лекции и практикум / И. М. Петрушко [и др.] ; Под общ.ред.И.М.Петрушко.-2-е изд.	СПб. : Лань	2006
6.	<b>Ясницкий Л.Н.</b> Введение в искусственный интеллект: Уч.пособ.	М. : Академия	2005
7.	<b>Свердлов С.З.</b> Языки программирования и методы трансляции : Учеб.пособие.	СПб. : Питер	2007
8.	Примеры решения типовых задач к лабораторным работам по курсу "Информатика" (язык программирования C/C++) : Метод. разработка для студ.всех форм обучения и всех спец. / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост.:Т.В.Моругина, С.П.Никитенкова, О.И.Чайкина; Науч.ред.С.Н.Митяков. -	Н.Новгород : [Б.и.]	2008
9.	<b>Олифер В.Г.</b> Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учеб.пособие.	СПб. : Питер	2007
10.	<b>Котляров В.П.</b> Основы тестирования программного обеспечения : Учеб.пособие .	БИНОМ	2006
11.	<b>Ракитин В.И.</b> Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD .	М. : Физматлит	2005
12.	<b>Катаева Л.Ю.</b> Методы решения задач естествознания : Учеб.пособие.	Н.Новгород : Изд-во НГТУ	2007
13.	<b>Юнаковский А.Д.</b> Начала вычислительных методов для физиков.	Н.Новгород : Изд-во ИПФ РАН	2007
14.	<b>Юнаковский А.Д.</b> Теория вейвлетов : Учебно-метод.пособие .	Н.Новгород: НГТУ	2008

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**  
**Программа магистратуры:**  
**«Интеллектуальные системы обработки информации и управления»**

## **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правил приема на обучение по образовательным программам по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 3 (три) вопроса, которые выбираются комиссией, по согласованию с поступающими, исходя из профиля магистерской программы.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена экзаменационная комиссия принимает решение о допуске или не допуске кандидата к собеседованию.

## **2. Вопросы к вступительным испытаниям**

### ***1. Программирование на C++***

1. Общая организация программы на языках C/C++. Понятие переменных, констант, выражений, операторов в C/C++
2. Массивы, строки
3. Указатели
4. Функции
5. Понятие рекурсии
6. Работа с файлами данных в C/C++
7. Тип структура (struct)
8. Перегрузка операций
9. Понятие объектно-ориентированного программирования. Объект и класс в C++
10. Статические элементы класса
11. Константные элементы и константные функции класса. Константные экземпляры класса
12. Инкапсуляция, наследование
13. Виртуальные базовые классы
14. Полиморфизм (механизм виртуальных методов)
15. Шаблоны

### ***2. Интеллектуальный анализ данных***

1. В чем разница обучения с учителем и обучения без учителя.
2. Что такое «случайный лес»?

3. Объясните принцип работы PCA.
4. На каких предположениях основана линейная регрессия?
5. В чем разница между классификацией и регрессией?
6. Объясните разницу между KNN и кластеризацией k-средних.
7. Чем машинное обучение отличается от глубокого обучения?
8. Что такое выбросы и как их обнаружить?
9. Что такое нормализация?
10. Что такое стандартизация?
11. Какие библиотеки Python обычно используются в машинном обучении?
12. Как обрезать дерево решений?
13. Что такое проблемы взрывающегося и затухающего градиента?
14. Как рассчитать точность прогноза, используя матрицу ошибок?
15. Что такое ROC-кривая?
16. Что такое рекуррентные нейронные сети (RNN)?
17. Назовите несколько фреймворков для глубокого обучения.

### **3. Технологии программирования**

1. Списки. Стеки. Очереди. Деки. Циклические очереди. Алгоритмы вставки и удаления.
2. Графы и деревья, бинарные деревья. Методы их хранения и обработки
3. Рекурсивные функции. Решение задач с помощью рекурсивных функций. Прохождение (обход) деревьев в глубину и ширину.
4. Методы поиска. AVL-деревья. B-деревья. Методы хэширования, хэш-функции. Коллизии, стратегии разрешения коллизий.
5. Методы сортировки. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Внешняя сортировка. Лексикографическая сортировка.
6. Этапы разработки ПО. Модели жизненного цикла ПО.
7. Методы тестирования ПО. Тестирование белого ящика. Тестирование черного ящика.
8. Методы отладки ПО. Жизненный цикл ошибки.
9. Характеристики качества ПО. Внутреннее и внешнее качество ПО.

### **4. Базы и банки данных**

1. Понятие банка данных (БНД). Компоненты БНД. Классификация БНД.
2. Архитектура и общая схема функционирования автоматизированных банков данных.
3. Системы управления базами данных (СУБД). Компоненты СУБД.
4. Информационные системы (ИС). Архитектура ИС
5. Реляционные базы данных (БД). Термины и определения.
6. Основные компоненты систем управления реляционными БД. Таблицы, запросы, формы, отчеты.
7. Нормализация таблиц реляционной БД. Нормальные формы реляционной модели данных. Определение, требования, примеры.
8. Семантическое моделирование БД. Метод проектирования БД «Сущность-связь»
9. Перспективные направления развития БНД и БД.
10. Язык SQL

### **5. Микропроцессоры в системах управления**

1. Классификация микропроцессоров. RISC и CISC процессоры. ARM процессоры.
2. Одноплатные компьютеры под управлением ОС Linux (характеристики, отличия, применение в интеллектуальных системах управления).
3. Цифровые сигнальные процессоры (DSP Digital Signal Processor). Особенности применения.

4. MEMS акселерометры и гироскопы.
5. Аналого-цифровой преобразователь АЦП (ADC) (передаточная характеристика, разрядность, быстродействие, многоканальность, интерфейсы). Принцип работы АЦП последовательного приближения. Дискретизация по времени и квантование по уровню.
6. Назначение и механизм прерываний. Таблица векторов прерывания. Приоритеты прерываний.
7. DMA (Direct Memory Access – Прямой доступ к памяти), устройство, назначение, порядок настройки.
8. Принцип работы осциллографа и логического анализатора.
9. Алгоритм динамической индикации.
10. Системы автоматического управления с обратной связью. Понятие устойчивости.
11. Алгоритм ПИД регулирования в управлении техническими объектами.
12. Временные и частотные характеристики систем управления

### 3. Рекомендуемая литература

1. Страуструп Б. Язык программирования C++: специальное издание / Б.Страуструп. – Бином, Невский Диалект, 2008. – 1104 с.
2. Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел Как программировать на C++ Издательство: Бином-Пресс, 2010 г. 1456 стр
3. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Питер.2004, 928 стр.
4. Дискретная математика : Учеб.пособие / Ю. П. Шевелев. - СПб. : Лань, 2008. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.577-579. - Предм.указ.:с.580-584.
5. Редькин Н.П. Дискретная математика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN9785922110938.html> Ревунков Г. И. Базы и банки данных : метод. указания по курсу "Банки данных". - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 68 с. : ил.
6. СУБД: язык SQL в примерах и задачах / Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертиков В. В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 168 с.
7. Иванова Г.С. Технология программирования : Учебник / Г. С. Иванова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2013. - 336 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.:с.331-333. - Прил.:с.327-330.-Предм.указ.:с.334-335.
8. Крылов Е.В. Техника разработки программ : Учебник:В 2-х кн. Кн.2 : Технология, надежность и качество программного обеспечения / Е. В. Крылов, В. А. Острейковский, Н. Г. Типикин. - М. : Высш.шк., 2008. - 470 с. : ил. - Библиогр.:с.463-464. - Прил.:с.432-444.- Глоссарий:с.445-462.
9. Буч Г.UML. руководство пользователя :/ Г. Буч. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 496 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=1246](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1246)
10. Technical Reference Manual TMS320C5535 DSP (Техническое справочное руководство файл spruh87c.pdf), 2012. – 545с. [Электронный ресурс] [www.ti.com](http://www.ti.com)
11. Assembly Language Tools User’s Guide (файл spru280h.pdf), 2004. – 523с. [Электронный ресурс] [www.ti.com](http://www.ti.com) 31
12. О.Н.Корелин, Э.С.Соколова, М.А.Степаненко Цифровой сигнальный процессор TMS320C5535 в системах управления (описание и программирование) учебное пособие для студентов, изд. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева, Н.Новгород 2015, 100с.

**09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
**Программы магистратуры:**  
**«Диагностические и информационно-поисковые системы»**  
**«Искусственный интеллект в системах обработки информации и управления»**

### **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 3 (три) вопроса, из которых первый вопрос – по дисциплине «Системный анализ и принятие решений», второй вопрос по дисциплине «Принципы и методы организации системных программных средств», третий – по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия принимает решение о допуске или не допуске кандидата к собеседованию.

### **2. Вопросы к вступительным испытаниям**

#### **Системный анализ и принятие решений**

1. Сложность алгоритмов на графах
2. Задача о наибольшем потоке
3. Кратчайшие связывающие сети
4. Задача коммивояжера
5. Задача о назначениях
6. Транспортная задача
7. Рекурсивные алгоритмы
8. Машина Тьюринга
9. Алгебра высказываний
10. Отношение логического следования. Метод резолюций
11. Логика предикатов
12. Случайные события, случайные величины и случайные процессы
13. Проверка статистических гипотез
14. Классификация моделей. Математические модели.
15. Классификация систем. Системы и структуры.
16. Этапы решения многовариантных задач
17. Многокритериальные задачи и методы их решения
18. Задачи теории игр.
19. Принятие решений в условиях неопределенности.
20. Методы динамического программирования



### **Анализ данных и машинное обучение**

1. Основные задачи машинного обучения
2. Основные виды признаков в задачах машинного обучения
3. Виды классификаторов
4. Линейные модели в машинном обучении
5. Основные метрики оценки качества работы алгоритмов классификации
6. Многоклассовая классификация, методы решения
7. Принципы работы нейронных сетей
8. Метод обратного распространения ошибки
9. Сверточные нейронные сети
10. Рекуррентные нейронные сети
11. Генеративные нейронные сети
12. Нечеткие множества.
13. Алгоритмы нечеткой кластеризации
14. Метод главных компонент
15. Регуляризация

### **Анализ данных и машинное обучение**

1. Основные задачи машинного обучения
2. Основные виды признаков в задачах машинного обучения
3. Виды классификаторов
4. Линейные модели в машинном обучении
5. Основные метрики оценки качества работы алгоритмов классификации
6. Многоклассовая классификация, методы решения
7. Принципы работы нейронных сетей
8. Метод обратного распространения ошибки
9. Сверточные нейронные сети
10. Рекуррентные нейронные сети
11. Генеративные нейронные сети
12. Нечеткие множества.
13. Алгоритмы нечеткой кластеризации
14. Метод главных компонент
15. Регуляризация

### **Принципы и методы организации системных программных средств**

1. Методы реализации многозадачного режима. Сравнение систем с вытесняющей и невытесняющей многозадачностью
2. Управление потоками в ОС. Цели и особенности разработки многопоточных приложений
3. Задача и способы организации взаимодействия процессов, реализация критических секций, семафоров, событий и сигналов
4. Взаимоблокировки: условия их возникновения, обнаружения, устранения и предотвращения
5. Управление физическими и виртуальными ресурсами в ОС. Понятие виртуальной машины и примеры реализации
6. Сравнение свойств различных уровней памяти вычислительной системы. Основные задачи управления памятью
7. Виртуализация памяти, достоинства и недостатки. Сравнение сегментной и страничной виртуальной памяти
8. Аппаратная поддержка виртуальной памяти в МП Intel x86
9. Защита памяти в МП Intel x86 на сегментном и страничном уровнях
10. Способы взаимодействия процессов с разными уровнями привилегий
11. Прерывания в защищенном режиме работы процессора. Шлюзы.
12. Задачи управления внешними устройствами. Основные принципы реализации драйверов устройств

13. Физический уровень дисковой памяти. Работа с дисковыми устройствами на уровне BIOS. Подготовка жесткого диска к использованию и основные правила эксплуатации при установке нескольких ОС
14. Логическая структура диска в файловой системе FAT. Причины логических неисправностей файловой системы. Методы и средства программного контроля дисковой памяти и восстановления данных
15. Характеристика и базовые принципы построения файловой системы NTFS
16. Реализация расширенных возможностей файловой системы NTFS: сжатие данных и шифрование (EFS)
17. Система прерываний в реальном режиме процессора
18. Основные принципы построения трансляторов. Лексический и синтаксический анализаторы. Организация таблиц идентификаторов.
19. Основные концепции и логика развития основных версий ОС Windows Архитектурные особенности современных версий Windows
20. Базовые принципы построения и логика развития ОС Linux
21. Управление процессами и устройствами в ОС Linux

### **Сети и телекоммуникации**

1. Организация передачи данных в структурах типа точка-точка, основные проблемы и подходы к их решению
2. Асинхронные и синхронные протоколы передачи данных
3. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению
4. Локальная сеть Ethernet: общая идеология и основные технологии
5. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию
6. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию
7. Понятие виртуальных сетей, их организация и назначение, организация VLAN в сетевых структурах с несколькими коммутаторами
8. Технологии Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, возможности по совместному использованию разных технологий Ethernet
9. Общая идеология построения объединенных IP-сетей
10. Адресация в IP-сетях, структура адреса, основные соглашения по использованию адресов
11. Протоколы маршрутизации в IP-сетях. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла IP-сети
12. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия, режим прокси ARP
13. Технологии ISDN, общие принципы построения, оборудование на стороне абонента
14. Технологии DSL, общие принципы работы, области применения
15. Технологии цифровых выделенных линий (PHP, SONET/SDH): общая идеология, области использования
16. Организация передачи данных в сетях с коммутацией пакетов с использованием технологии виртуальных каналов
17. Виды удаленного доступа и их сравнение. Удаленный доступ через промежуточные сети, технологии VPN
18. Системы управления сетями на основе протокола SNMP
19. Средства мониторинга и анализа локальных сетей
20. Способы построения отказоустойчивых сетей и их сравнительный анализ

### **3. Рекомендуемая литература**

1. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник - М.:ИНФРА-М, 2017.
2. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений: Учебник - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. Учебник. - М.: Юрайт, 2014.
4. Таненбаум Э. Современные операционные системы - СПб.: Питер, 2015
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы - СПб.: Питер, 2012
6. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж, Чофнес Д.Р. Операционные системы. Ч.1 Основы и принципы Ч.2. Распределенные системы, сети, безопасность М.,Бином, 2016
7. Гордеев А.В. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: Учебник - СПб.: Питер, 2012
8. Ахо А., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии, инструменты М. – СПб\_Киев. Вильямс, 2008
9. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы - Спб:Питер 2010
10. Хогдал Дж.С. Анализ и диагностика компьютерных сетей. М. Лори 2015
11. Столингс В. Современные компьютерные сети Спб Питер 2003
12. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Уч.пособ. М. 2005

**09.04.02 Информационные системы и технологии**  
**Программа магистратуры:**  
**«Безопасность информационных систем»**

#### **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правил приема на обучение по образовательным программам по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 3 (три) вопроса, которые выбираются комиссией, по согласованию с поступающими, исходя из профиля магистерской программы.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена экзаменационная комиссия принимает решение о допуске или не допуске кандидата к собеседованию.

## **2. Вопросы к вступительным испытаниям**

### *1. Программирование на C++*

1. Общая организация программы на языках C/C++. Понятие переменных, констант, выражений, операторов в C/C++

2. Массивы

3. Указатели

4. Функции

5. Понятие рекурсии

6. Передача массивов в функции

7. Понятие символов и строк в C++. Операции над строками

8. Работа с файлами данных в C/C++. Ввод/вывод информации при работе с файлами

9. Понятие объектно-ориентированного программирования. Объект и класс в C++

10. Статические элементы класса

11. Константные элементы и константные функции класса. Константные экземпляры класса

12. Перегрузка операций

13. Инкапсуляция, наследование

14. Виртуальные базовые классы

15. Полиморфизм (механизм виртуальных методов)

16. Шаблоны

### *2. Управление данными*

1. Различные архитектурные решения, используемые при реализации многопользовательских СУБД

2. Распределенные базы данных

3. Технологии распределенной обработки информации

4. Архитектура СУБД.

5. Различные реализации СУБД

6. Консольные команды MySQL

7. Способы взаимодействия с БД

8. КИС. Понятие, назначение, свойства, типовой состав функциональных модулей, примеры.

9. Бизнес-процессы предприятия и средства их автоматизации.

10. Системы MRP, MRP II, ERP, ERP II, CSRP, CMS. Суть концепции.

11. Подсистемы единого информационного пространства промышленного предприятия.

12. Технологии хранения данных. RAID-массивы.

13. Виртуализация и облачные вычисления. Виртуальные машины. Типы виртуализации.

### *3. Технологии программирования*

1. Списки. Стеки. Очереди. Деки. Циклические очереди. Алгоритмы вставки и удаления.
2. Графы и деревья, бинарные деревья. Методы их хранения и обработки
3. Рекурсивные функции. Решение задач с помощью рекурсивных функций. Прохождение (обход) деревьев в глубину и ширину.
4. Методы поиска. AVL-деревья. B-деревья. Методы хэширования, хэш-функции. Коллизии, стратегии разрешения коллизий.
5. Методы сортировки. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Внешняя сортировка. Лексикографическая сортировка.
6. Этапы разработки ПО. Модели жизненного цикла ПО.
7. Методы тестирования ПО. Тестирование белого ящика. Тестирование черного ящика.
8. Методы отладки ПО. Жизненный цикл ошибки.
9. Характеристики качества ПО. Внутреннее и внешнее качество ПО.

### *4. Теория и методология информационной безопасности*

1. Политики безопасности и их классификация.
2. Политики безопасности контроля целостности информационных ресурсов.
3. Инфраструктура открытых ключей PKI.
4. Функционирование модулей и подсистем защиты ПО от НСД.
5. Электронные ключи HASP.
6. Общие понятия разрушающего программного воздействия (РПВ).
7. Компьютерные вирусы как класс РПВ.
8. Основные угрозы и причины уязвимости сети Internet.
9. Классификация типовых удаленных атак на интрасети.
10. Стратегии ограничения доступа в сеть. Межсетевые экраны.
11. Виртуальные частные сети.
12. Доменная архитектура сетей.
13. Централизованный контроль удаленного доступа.
14. Что такое криптоанализ, в чем цель криптоанализа?
15. Что такое SIEM?
16. Какие функции выполняют DLP?
17. Что такое IPS?
18. Что такое пентестинг?
19. Что такое фишинг?
20. Какие цели преследует кардинг?
21. Что такое атак MitM?
22. Как работает цифровая подпись?
23. Что такое административные меры ИБ?
24. Что такое определение уровня защищенности информации?
25. Какие известны модели злоумышленника и как они строятся?
26. Какие известны типы каналов утечки информации и как они защищаются?
27. Что такое принцип разделения обязанностей и какова его роль в защите информации?
28. Какие известны модели управления доступом?
29. Что такое идентификация, авторизация и аутентификация?
30. Что такое политики безопасности?
31. Что является целью проведения анализа рисков ИБ? Что является наилучшим описанием количественного анализа рисков?
32. Какие методы анализа рисков используются в сфере ИБ?
33. Что такое обеспечения непрерывности в рамках ИБ?
34. Какие известны методики проведения аудита ИБ?
35. Что такое атаки типа «отказ в обслуживании»?
36. Что такое «холодная» площадка? Что является преимуществом «горячей» площадки?

### 37. Что такое VPN?

#### 5. Основы криптографических методов

1. Понятие классов вычетов, функция Эйлера.
2. Понятия группы, кольца, поля.
3. Дискретный логарифм.
4. Многочлены над конечным полем.
5. Эллиптическая кривая над конечным полем.
6. Основная терминология - шифр, ключ, алфавит.
7. Архитектура симметричных криптосистем.
8. Архитектура сети Файстеля.
9. Режимы шифрования блочных шифров.
10. Архитектура поточного шифра
11. Архитектура ассиметричных криптосистем
12. Электронная цифровая подпись.
13. Однонаправленные хэш-функции.

#### 3. Рекомендуемая литература

1. Страуструп Б. Язык программирования C++: специальное издание / Б.Страуструп. – Бином, Невский Диалект, 2008. – 1104 с.
2. Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел Как программировать на C++ Издательство: Бином-Пресс, 2010 г. 1456 стр
3. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Питер. 2004, 928 стр.
4. Дискретная математика : Учеб. пособие / Ю. П. Шевелев. - СПб. : Лань, 2008. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.577-579. - Предм.указ.: с.580-584.
5. Редькин Н.П. Дискретная математика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN9785922110938.html> Ревунков Г. И. Базы и банки данных : метод. указания по курсу "Банки данных". - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 68 с. : ил.
6. Иванова Г.С. Технология программирования : Учебник / Г. С. Иванова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 336 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с.331-333. - Прил.: с.327-330. - Предм.указ.: с.334-335.
7. Крылов Е.В. Техника разработки программ : Учебник: В 2-х кн. Кн.2 : Технология, надежность и качество программного обеспечения / Е. В. Крылов, В. А. Острейковский, Н. Г. Типикин. - М. : Высш.шк., 2008. - 470 с. : ил. - Библиогр.: с.463-464. - Прил.: с.432-444. - Глоссарий: с.445-462.
8. Буч Г. UML. руководство пользователя : / Г. Буч. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 496 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1246](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1246)
9. В.Г. Харазов «Интегрированные системы управления технологическими процессами» / СПб. : Профессия, 2009
10. В. Тюрин «Введение в системное программирование» / НГТУ им. Р.Е. Алексева. - Н.Новгород : НГТУ, 2011
11. Информационная безопасность и защита информации : Учеб. пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков ; Под ред. С.А. Клейменова. - 6-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2012. - 332 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с.327-328.
12. Информационная безопасность : Учеб. пособие / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум: ИНФРА-М, 2014. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с.406-407. - Глоссарий: с.408-429.

13. Основы информационной безопасности: учеб. пособие/ Капранов С.Н [и др.]; Нижегород.гос.техн.ун-т им.Р.Е.Алексеева- Н.Новгород, 2012. - 129с. <http://cdot-ntu.ru/basebook/OSN-INF-BEZOP>
14. А.В.Черемушкин. Криптографические протоколы/ М.: Издательский центр «Академия», 2009. 3. С.Г. Баричев, В.В. Гончаров, Серов Р.Е. Основы современной криптографии / М.: Горячая линия - Телеком, 2002.

**09.04.02 Информационные системы и технологии**  
**Программы магистратуры:**  
**«Информационно-аналитические и эргатические системы»**  
**Технология разработки программных средств»**

### **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 2 (два) вопроса, которые выбираются комиссией, по согласованию с поступающими, исходя из профиля магистерской программы.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

### **2. Вопросы к вступительным испытаниям**

#### **1. Элементы математической логики и теории алгоритмов**

1. Алгебра высказываний. Проверка правильности рассуждений.
2. Метод резолюций в логике высказываний.

3. Синтаксис и семантика языка логики предикатов.
4. Диаграммы Венна-Эйлера в логике предикатов.
5. Условные высказывания, необходимость и достаточность.

## 2. Теория и моделирование информационных процессов и систем

1. Архитектура ЭВМ и ее развитие от ЭВМ 1-го поколения до современных.
2. Функционально-полный набор микроопераций и его реализация.
3. Комбинационные схемы ЭВМ.
4. Принцип микропрограммного управления и его реализация.
5. Основные положения теории систем. Свойства систем. Описание системы как семантической модели.
6. Классификация систем. Понятие математической схемы системы. Схема общей динамической системы.
7. Математические модели информационных систем и их классификация.
8. Математические модели непрерывных детерминированных систем на основе дифференциальных уравнений.
9. Математические модели детерминированных систем с дискретным временем.
10. Математические модели дискретно-стохастических систем.
11. Моделирование систем на основе марковских случайных процессов.
12. Агрегатное описание информационной системы.
13. Основы оценки сложных систем. Основные типы шкал измерения.

## 3. Управление данными. БД и СУБД

1. Практические приёмы нормализации в моделях данных. Повторяющиеся группы, проблема разреженности.
2. Понятия первичного и внешнего ключа.
3. Задача поиска информации. Индексные файлы, их структура и принцип работы.
4. Определение связей между таблицами, типы связей, их обозначение и просмотр. Понятие целостности данных.
5. Создание связей для запросов. Объединения и их типы. Объединение в запросе двух копий одной таблицы (самообъединение).
6. Создание и использование подчинённых форм (с помощью мастера и без него). Связывание главной и подчинённой форм. Создание итогов в подчинённых формах.
7. Операторы SQL: IN, BETWEEN... AND, LIKE, IS NULL
8. Применение в SQL функций агрегирования.
9. Операторы GROUP BY и HAVING.
10. Вложенные SQL-запросы (подзапросы). Оператор EXISTS.
11. Создание, изменение и удаление таблиц в SQL. Понятие представления (View).
12. Понятие транзакции.
13. Основные технологии и модели обработки данных в сетях, их преимущества и недостатки.
14. Терминология модели «Клиент-сервер». Логические компоненты модели.
15. Модель сервера БД (DBS), понятие хранимых процедур.

## 4. Программирование на C++

1. Общая организация программы на языках C/C++. Понятие переменных, констант, выражений, операторов в C/C++
2. Массивы
3. Указатели
4. Функции
5. Понятие рекурсии
6. Передача массивов в функции



7. Понятие символов и строк в C++. Операции над строками
8. Работа с файлами данных в C/C++. Ввод/вывод информации при работе с файлами
9. Понятие объектно-ориентированного программирования. Объект и класс в C++
10. Статические элементы класса
11. Константные элементы и константные функции класса. Константные экземпляры класса
12. Перегрузка операций
13. Понятие наследования
14. Виртуальные базовые классы
15. Понятие полиморфизма
16. Шаблоны

#### 5. Информационно-телекоммуникационные системы и сети

1. Структурный анализ информационной сети.
2. Формирование составной сети на базе стека протоколов TCP/IP.
3. Функциональная модель маршрутизатора.
4. Методы интегрирования компьютерных и телефонных сетей.
5. Организация передачи мультимедийной информации на основе протокола SIP.
6. Организация передачи гипертекстовой информации в составной сети Internet.
7. Электронная почта с использованием протоколов SMTP, POP3 в корпоративной сети.
8. Методы аутентификации при передаче информации в составной сети.
9. Структурная схема цифровой телефонной сети общего пользования.
10. Метод адресации в цифровой сети с интеграцией услуг, ISDN.

### **3. Рекомендуемая литература**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А., «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.» СПб.: Питер, 2010
2. Строганов М.П., Щербаков М.А., «Информационные сети и телекоммуникации», М.: Высш. шк., 2008
3. Галкин В.А., «Телекоммуникации и сети», М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2003
4. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А., «Проектирование информационных систем», Ростов н/Д: Феникс, 2009
5. Максимов Н.В., «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем», М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2006
6. Жмакин А.П., «Архитектура ЭВМ», СПб.: БХВ-Петербург, 2008
7. Антонов А.В., «Системный анализ: Учебник», М.: Высшая школа, 2004
8. Качала В.В. «Основы теории систем», М.: Горячая линия- Телеком, 2007,
9. Подкучаев В.А. «Теория информационных процессов и систем», М.: Гардарики, 2007
10. Советов Б.Я., Яковлев С.А., «Моделирование систем», М.: Высшая школа, 2009
11. Информационные технологии : Учебник / В. В. Трофимов [и др.] ; С.-Петербур.гос.ун-т экономики и финансов; Под ред.В.В.Трофимова. - М. : Юрайт; Высш.образование, 2009.
12. Карпова Т. Базы данных: модели, разработка, реализация: Учеб. / Т. Карпова.-, 2001.
13. Хомоненко А.Д. Базы данных: Учеб.для вузов / А. Д. Хомонен-ко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; Под ред.А.Д.Хомоненко. - 2-е изд.,доп.и перераб. - принт, 2002. - 665 с.: ил.
14. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений: Пер. с англ. / Г.Буч и др. – 3-е изд. , М. – СПб – Киев: Изд. дом «Вильямс», 2010. – 719 с.
15. Лаптев В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения : Учеб.пособие / В. В. Лаптев, А. В. Морозов, А. В. Бокова. - СПб. : Питер, 2007..
16. Лаптев В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование : Учеб.пособие / В. В. Лаптев. - СПб. : Питер, 2008.

17. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования : Пер.с англ. / Э. Гамма [и др.]. - СПб. : Питер; ДМК Пресс, 2008.
18. Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++ : Лекции и упражнения / И. В. Ашарина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008.

### **09.04.02 Информационные системы и технологии**

#### **Программы магистратуры:**

#### **«Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры»,**

#### **«Информационные технологии в дизайне»**

### **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 2 (два) вопроса, которые выбираются комиссией, по согласованию с поступающими, исходя из профиля магистерской программы.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

### **2. Вопросы к вступительным испытаниям**

1. Вычислительная геометрия. Виды проекций. Методы проецирования.
2. Вычислительная геометрия. Векторное пространство. Понятие базиса.
3. Вычислительная геометрия. Скалярное, векторное, смешанное произведения.
4. Вычислительная геометрия. Аффинные преобразования. Интерполяция и аппроксимация.
5. Определение и задачи информационной технологии. Понятие Информационная система. Классификация информационных систем.

6. Основные понятия WEB-технологий. IP – адрес, хост, хостинг, домен. Технологии создания сайтов. Системы управления контентом.
7. Фронтэнд разработка. HTML, CSS, скрипты.
8. Фронтэнд разработка. JavaScript, фреймверки, библиотеки.
9. Программирование на Java. Основные понятия. Средства разработки ПО.
10. Разработка мобильных приложений. Структура Android-приложения.
11. Основы теории цвета и его представление в компьютерной графике.
12. Типографика.
13. Векторная и растровая графика. Принцип представления векторных и растровых изображений, их достоинства и недостатки.
14. UI и UX дизайн. Основные понятия.
15. Этапы разработки дизайна приложений. Интерактивное прототипирование. Определение. Инструменты.
16. Методы оценки дизайна пользовательского интерфейса.
17. Проектирование информационных систем. Методы проектирования ИС. CASE-технологии. Программные среды проектирования ИС.
18. Современные методики тестирования разрабатываемых ИС. Модульное, дымовое, санитарное, интеграционное, системное, регрессионное тестирование.
19. Геометрическое моделирование. Типы геометрических моделей. Параметризация.
20. Программные среды геометрического моделирования. Геометрические ядра.
21. Средства разработки API-приложений для программ геометрического моделирования.
22. Основы ИПИ (CALS) технологий, ЖЦ изделий и инфраструктуры.
23. Стандарт трансляции данных STEP. Язык информационного моделирования Exspres.
24. Интегрированная логистическая поддержка.
25. ГИС технологии. Методы интеграции ГИС с различными информационными системами. Использование ГИС в земельном кадастре, экологии, строительстве.

#### **11.04.01 «Радиотехника»**

#### **Программы магистратуры:**

#### **«Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении».** **«Техника СВЧ и антенны».**

### **1 Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правил приема на обучение по образовательным программам по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 2 (два) вопроса, из которых первый вопрос - по статистической теории радиосистем, второй вопрос по теории цифровой обработки сигналов.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена экзаменационная комиссия принимает решение о допуске или не допуске кандидата к собеседованию.

## 2 Вопросы к вступительным испытаниям

### Вопрос № 1

1. Сформулируйте теорему об умножении вероятностей зависимых и независимых событий  $P(A_1A_2...A_n)$ . Сформулируйте теорему об умножении вероятностей совместных и несовместных событий  $P(A_1A_2...A_n)$ .
2. Приведите формулировку и доказательство теоремы о полной вероятности события, зависящего от  $n$  несовместимых гипотез  $H_1, H_2, \dots, H_n$ .
3. Функция распределения, плотность распределения вероятности случайной величины и их свойства.
4. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.
5. Статистические характеристики случайного процесса: многомерная плотность распределения вероятности, числовые характеристики и их свойства.
6. Свойства стационарности случайных процессов в широком и узком смысле. Взаимно корреляционные и автокорреляционные функции стационарных случайных процессов и их свойства. Свойство эргодичности случайного процесса.
7. Связь спектральных и корреляционных характеристик для стационарного и эргодического случайного процесса (формула Винера-Хинчина). Интервал корреляции и эффективная ширина спектральной плотности мощности случайного процесса.
8. Воздействие стационарных случайных процессов на линейные системы. Связь спектральных и корреляционных характеристик на входе и выходе линейной системы.
9. Воздействие стационарных случайных процессов на нелинейные безинерционные элементы. Расчет плотности распределения суммы, разности, произведения и частного двух случайных процессов.
10. Гауссовский случайный процесс, его моментные и корреляционные функции. Белый гауссовский случайный процесс, его корреляционные и спектральные характеристики.
11. Постановка задачи оптимального обнаружения детерминированного сигнала на фоне шума. Критерий минимума среднего риска. Алгоритм работы и структура оптимального обнаружителя. Формулировка критериев идеального наблюдателя, максимального правдоподобия и Неймана-Пирсона.
12. Постановка задачи оптимального обнаружения детерминированного сигнала на фоне белого гауссовского шума (БГШ). Алгоритм работы и структура оптимального обнаружителя. Характеристики обнаружения.
13. Согласованный фильтр, его временные и частотные характеристики. Рассчитать отношение сигнал/шум на выходе согласованного фильтра для случая обнаружения прямоугольного видеоимпульса длительности  $\tau$  на фоне БГШ.
14. Понятие о разрешающей способности сигналов. Временно-частотная функция рассогласования сигналов и её свойства.
15. Функции рассогласования одиночного прямоугольного видеоимпульса и пачки импульсов. Свойства функции рассогласования пачки импульсов при однозначном разрешении по дальности и частоте.
16. Функция рассогласования и разрешающая способность по времени и по частоте ЛЧМ сигнала.

### Вопрос № 2

1. Цели и задачи цифровой обработки сигналов (ЦОС)
2. Дискретные модели сигналов при цифровой обработке
3. Дискретные модели линейных систем при цифровой обработке
4. Эффекты квантования в цифровых фильтрах
5. Расчет цифровых КИХ фильтров методом взвешивания.

6. Быстрое преобразование Фурье.
7. Расчет оптимальных чебышевских КИХ фильтров.
8. Расчет цифровых КИХ фильтров методом частотной выборки.
9. Модель авторегрессии-скользящего среднего и методы оценки ее параметров.
10. Дискретное преобразование Фурье и его свойства.
11. Z-преобразование и его свойства.
12. КИХ фильтры с линейной фазовой характеристикой и постоянной групповой задержкой.
13. Спектральный анализ сигналов на основе ДПФ.
14. Расчет БИХ фильтров методом частотных преобразований
15. Расчет БИХ фильтров методом билинейного преобразования.
16. Положительные и отрицательные свойства, структурные схемы цифровых КИХ и БИХ фильтров

### 3 Рекомендуемая литература

#### Основная литература

<u>№</u> <u>п/п</u>	<u>Автор(ы)</u>	<u>Заглавие</u>	<u>Издательство, год</u> <u>издания</u>	<u>Назначение, вид издания,</u> <u>гриф</u>
<u>1</u>	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	М: Высшая школа, 2003	<u>Рекомендовано</u> <u>Минобрнауки России в</u> <u>качестве учебного пособия</u> <u>для студентов вузов</u>
<u>2</u>	<u>Перов А.И.</u>	<u>Статистическая теория</u> <u>радиотехнических</u> <u>систем</u>	<u>М.: Радиотехника,</u> <u>2003</u>	<u>Учебное пособие для</u> <u>студентов</u> <u>радиотехнических</u> <u>специальностей вузов</u>
<u>3</u>	<u>Васин В.А.,</u> <u>Власов И.Б.,</u> <u>Егоров ЮМ</u>	<u>Информационные</u> <u>технологии в</u> <u>радиотехнических</u> <u>системах</u>	<u>МГТУ им. Н.Э.</u> <u>Баумана, 2003</u>	<u>Учебное пособие для</u> <u>студентов</u> <u>радиотехнических</u> <u>специальностей вузов</u>
<u>4</u>	<u>Мякинков А.В.</u> <u>[и др.]</u>	<u>Математическое</u> <u>моделирование</u> <u>радиотехнических</u> <u>систем</u>	<u>НГТУ им. Р.Е.</u> <u>Алексеева, 2018</u>	<u>Учебное пособие для</u> <u>студентов высших учебных</u> <u>заведений</u>
<u>5</u>	<u>Андряинов А.В.</u>	<u>Теория и применение</u> <u>цифровой обработки</u> <u>сигналов</u>	<u>НГТУ им. Р.Е.</u> <u>Алексеева, 2008</u>	<u>Учебное пособие</u>
<u>6</u>	<u>Сергиенко А.Б.</u>	<u>Цифровая обработка</u> <u>сигналов</u>	<u>СПб.: Питер, 2011</u>	<u>Учебное пособие.;</u> <u>рекомендовано</u> <u>Министерством</u> <u>образования РФ</u>

## Дополнительная литература

<u>№ п/п</u>	<u>Автор(ы)</u>	<u>Заглавие</u>	<u>Издательство, год издания</u>	<u>Назначение, вид издания, гриф</u>
<u>1.</u>	<u>Тихонов В.И.</u>	<u>Статистическая радиотехника.</u>	<u>М.: Радио и связь, 1982г.</u>	<u>Для студентов радиотехнических специальностей</u>
<u>2.</u>	<u>Лезин Ю.С.</u>	<u>Введение в теорию и технику радиотехнических систем</u>	<u>М. «Радио и связь», 1986г.</u>	<u>Учебное пособие для студентов специальности «Радиотехника»</u>
<u>3.</u>	<u>Оппенгейм А., Шафер Р.</u>	<u>Цифровая обработка сигналов: учебник</u>	<u>М.: Техносфера, 2009</u>	<u>Изучаются специальные разделы курса; учебник; пер. с англ.</u>
<u>4.</u>	<u>Айфичер Э., Джервис Б.</u>	<u>Цифровая обработка сигналов: практический подход</u>	<u>М.: Издательский дом “Вильямс”, 2008</u>	<u>Изучаются специальные разделы курса; учебник; пер. с англ.</u>

### **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»** **программа магистратуры «Электронная техника, радиотехника и связь»**

#### **1. Общие требования**

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет \_\_\_\_\_ 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 3 (три) вопроса, из которых первый вопрос – по дисциплине “Основы теории цепей”, второй вопрос – по дисциплине “Теории электрической связи”, третий вопрос – по дисциплине “Теория телетрафика и её приложения”.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

## 2. Вопросы к вступительным испытаниям

1. Метод контурных токов.
2. Квадратурная амплитудная модуляция.
3. Дискретное преобразование Фурье.
4. Операторный метод анализа электрических цепей.
5. Циклические коды.
6. Диаграммы интенсивностей переходов  $M \setminus M \setminus 1$ ,  $M \setminus M \setminus 1:loss$ ,  $M \setminus M \setminus 1:N$ .
7. Система массового обслуживания  $M \setminus M \setminus 1:Loss$ .
8. Виды амплитудной модуляции.
9. Характеристики случайных процессов.
10. Модель Энгсета.
11. Метод узловых потенциалов.
12. Теорема Котельникова.
13. Диаграммы интенсивностей переходов в СМО.
14. Системы связи с временным разделением каналов.
15. Классификация СМО по Кендалу.
16. Угловая модуляция сигналов.
17. Системы связи с частотным разделением каналов.
18. Нагрузка в сетях массового обслуживания.

## 3. Рекомендуемая литература

1. Попов В.П. Основы теории цепей. – Москва, Высшая школа, 2000.
2. Есипенко В.И., Зельманов С.С. Теория электрической связи. – Н.Новгород, НГТУ, 2009.
3. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Терия телетрафика и её приложения. – Санкт-Петербург, “БХВ-Петербург”, 2005.

### **11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»** **программа магистратуры «Информационные технологии проектирования радиоэлектронных устройств»**

#### 1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит 4 (четыре) вопроса, из которых первый вопрос – по физическим основам конструирования, технологии и микроэлектроники; второй вопрос – по электро-радиоэлементам; третий вопрос – технические измерения, четвертый вопрос – техника СВЧ.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

## 2. Вопросы к вступительным испытаниям

1. Проводниковые материалы. Проводники первого и второго родов. Классическая и квантовая теории электропроводности металлов. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры. Правило Матиссена.
2. Влияние упругих и пластических деформаций, примесей на удельное сопротивление металлов. Электропроводность сплавов. Температурная зависимость удельного сопротивления сплавов и входящих в них компонентов в отдельности.
3. Сопротивление тонких металлических пленок. Сопротивление проводников току высокой частоты.
4. Электрический контакт. Диэлектрические и полупроводниковые пленки на поверхности контактов. Модель прижимного механического электрического контакта. Явление и разновидности фриттинга. Дефриттирование.
5. Диэлектрические материалы. Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики. Виды поляризации. Физические явления, обуславливающие зависимость диэлектрической проницаемости от вида поляризации, агрегатного состояния диэлектрика, частоты и температуры.
6. Электропроводность диэлектриков. Удельное объемное и поверхностное сопротивления. Абсорбционные и сквозные токи. Сопротивление изоляции. Особенности электропроводности диэлектриков в различных агрегатных состояниях.
7. Активные потери в диэлектриках на постоянном и переменном токах. Эквивалентные схемы замещения диэлектриков. Тангенс угла диэлектрических потерь. Физические явления, обуславливающие зависимость параметров потерь от частоты изменения электромагнитного поля и температуры.
8. Пробой диэлектриков. Пробивное напряжение. Электрическая прочность. Физические процессы при пробое в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.
9. Взаимодействие веществ с внешним магнитным полем. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнетизма. Доменная структура. Начальная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила. Индукция насыщения. Влияние температуры на свойства ферромагнетиков.
10. Магнитные потери. Способы уменьшения потерь. Высокочастотные магнитные материалы. Поверхностный эффект в листовых магнитных материалах.
11. Резисторы. Основные параметры резисторов. Полупроводниковые резисторы: терморезисторы, варисторы, фоторезисторы.
12. Основные параметры конденсаторов постоянной емкости.
13. Высокочастотные катушки индуктивности. Применение. Типы намоток. Основные параметры, экранирование катушек.
14. Интегральные резисторы: способы реализации, достигаемые параметры, достоинства и недостатки.
15. Нормирование точности измерительных приборов
16. Параметры напряжения переменного тока. Соотношения между ними.
17. Зависимость показаний вольтметра от формы напряжения
18. АЦП двойного интегрирования
19. Измерение параметров элементов мостовым методом



20. Измерение параметров элементов резонансным методом
21. Допуски и посадки. Нормирование точности линейных размеров
22. Размерные цепи. Методы полной взаимозаменяемости
23. Размерные цепи. Метод неполной взаимозаменяемости
24. Определение погрешности косвенных измерений
25. Плоская электромагнитная волна падает по нормали из вакуума на среду из диэлектрика с плоской границей и диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ . Определить какая доля энергии волн отражается от границы раздела в обратную сторону.
26. Плоская электромагнитная волна падает нормально на границу между вакуумом и диэлектриком с параметрами  $\epsilon=4$ ,  $\mu=1$ ,  $\sigma=0$ . Определить среднее значение плотности потока мощности в диэлектрике – Пд, Если среднее значение потока мощности падающей волны
 
$$\Pi = [\vec{E}, \vec{H}] = 1 \text{ Вт/м}^2$$
27. Прямоугольный волновод сечением  $23 \times 10$  мм заполнен диэлектриком с относительной проницаемостью  $\epsilon=2,25$ , частота колебаний  $8,4$  ГГц. Определить величину фазовой скорости  $V$  и длину волны  $\Lambda$  в волноводе.
28. Устройство для измерения диэлектрической проницаемости вещества представляет собой прямоугольный волновод сечением  $23 \times 10$  мм, заполненный диэлектриком. Волновод работает на основном типе волны. Определить диэлектрическую проницаемость исследуемого вещества, если при частоте сигнала  $10$  ГГц длина волны в волноводе равна  $22,6$  мм.
29. Центрирование внутреннего цилиндра воздушной коаксиальной линии передачи осуществляют с помощью диэлектрических шайб. Рассчитать диаметр  $D$  внешнего цилиндра и глубину выточек  $h$  в нем, исходя из условия отсутствия отражений. Волновое сопротивление линии  $Z_{в}=70$  Ом, диаметр внутреннего цилиндра линии  $d=4,5$  мм, диаметр отверстия в шайбе  $d_{ш}=3,0$  мм, относительная диэлектрическая проницаемость материала шайбы  $\epsilon=2,3$ . Потерями в линии пренебречь.
30. В коаксиальной линии передачи с размерами поперечного сечения  $d=2,1$  мм,  $D=$ мм распространяется волна типа Т. Частота колебаний  $3$  ГГц. Относительная проницаемость диэлектрика  $\epsilon=2,2$ . Записать выражение для мгновенных значений векторов поля  $E$  и  $H$  при условии, что амплитуда напряжения между цилиндрами равна  $1$ кВ. Потерями в линии пренебречь. Определить фазовую скорость и длину волны в линии. Построить картину силовых линий поля.
31. По коаксиальной линии передачи, диаметр внутреннего цилиндра которой  $d= 2$  мм, на волне типа Т передается мощность  $10$  Вт. Волновое сопротивление линии  $60$  Ом. Относительная проницаемость диэлектрика  $\epsilon=2,2$ . Найти максимальные значения напряженностей электрического и магнитного полей в линии.
32. Определить погонные параметры несимметричной полосковой линии передачи, заполненной диэлектриком, если известно, что длина волны в линии  $7$  см, а волновое сопротивление  $50$  Ом. Рабочая частота  $3$  ГГц.
33. Перестраиваемый резонатор образован отрезком прямоугольного волновода сечением  $23 \times 10$ мм, внутри которого перемещается поршень. Определить пределы перемещения поршня для перестройки резонатора в пределах  $8-12$  ГГц. Тип колебания Н101.
34. Определить размеры кубического резонатора, низшая резонансная частота которого равна  $5$ ГГц.

### 3. Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор(ы), Наименование	Изд-во	Год издания
1	Покровский Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств	М. : Высш.шк.,	2005
2	Бородулин В. Н. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие.	М. : Высш.шк.,	2005
3	Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. Учебное пособие. –	СПб. Питер.	2006

4	Антипов Б. Л., Сорокин В. С., Терехов В. А. Материалы электронной техники. Задачи и вопросы	М. : Высш.шк.,	2003
5	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация	М. : Высш.шк.,	2010
6	Г. Г. Раннев [и др.] Информационно-измерительная техника и электроника	М. : Академия	2006
7	Шишмарев В.Ю. Электрорадиоизмерения	М. : Академия	2009
8	Григорьев А. Д. Электродинамика и микроволновая техника	СПб. : Лань	2007
9	Абросимова Е.Б. и др. Техническая электродинамика	Н.Новгород, НГТУ	2001
10	Нефедов Е.И. Техническая электродинамика	М. : Академия	2008