

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ОНК «Институт  
высоких технологий»  
\_\_\_\_\_ *Юров А.В.*

«30» сентября 2022 г.

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

по программе магистратуры

Направление **01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**  
Программа **«Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сети передачи и обработки данных»**

## Лист согласования

**Составитель: Доцент, PhD, Верещагин Михаил Дмитриевич**

Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 1 от «30» сентября 2022 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» \_\_\_\_\_ Юров А.В.

Руководитель образовательных программ \_\_\_\_\_ Савкин Д.А.,

Настоящая программа разработана для поступающих в магистратуру **01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Перспективные методы искусственного интеллекта в сети передачи и обработки данных».**

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу магистратуры по направлению **01.04.02 «Прикладная математика и информатика», программа «Перспективные методы искусственного интеллекта в сети передачи и обработки данных»**, должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в Балтийский федеральный университет им. И. Канта на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы по направлению **01.04.02 «Прикладная математика и информатика», программа «Перспективные методы искусственного интеллекта в сети передачи и обработки данных».**

Комплексный экзамен по программе магистратуры проводится на русском языке в очной или дистанционной форме по выбору поступающего.

Комплексный анализ проводится по билетам, в которых указаны три вопроса (по одному из каждого раздела).

При проведении экзамена в очной форме он проходит письменно в специально промаркированных тетрадях. Рисунки, схемы и формулы пишутся от руки.

При проведении экзамена в дистанционной форме он проходит письменно на листах формата А4. Экзаменуемый пишет ответы на вопросы билета от руки, как и рисунки, схемы и формулы. Набор текста на компьютере, а также вставка рисунков, схем и формул из графических файлов, недопустимы.

## **Содержание программы**

### ***Раздел 1. Основы математических знаний***

#### **Геометрия и алгебра**

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
3. Собственные векторы линейного оператора.
4. Основные алгебраические структуры, их свойства и примеры.
5. Скалярное векторное и смешанное произведение векторов.
6. Линии и поверхности 2-го порядка.

#### **Математический анализ**

7. Предел функции в точке. Непрерывность. Свойства функций непрерывных на отрезке.
8. Определенный интеграл Римана. Необходимые и достаточные условия существования. Формула Ньютона - Лейбница.
9. Последовательности функций. Равномерная сходимости. Непрерывность предельной функции.
10. Ряды Фурье. Минимальные свойства частичных сумм.
11. Двойные интегралы.
12. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.

#### **Дифференциальные уравнения**

13. Теорема существования и единственности задачи Коши для нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
14. Невырожденные особые точки линейной однородной системы двух уравнений с постоянными коэффициентами (узел, седло или фокус - по выбору).
15. Устойчивость по Ляпунову.
16. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных. Характеристики.
17. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производных. Общее и особое решения.

### **Теория вероятностей**

18. Классическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.
19. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
20. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины, их основные свойства.
21. Математическое ожидание случайной величины и его основные свойства.
22. Дисперсия случайной величины и ее основные свойства.

### **Уравнения математической физики**

23. Основные уравнения математической физики. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка.
24. Канонический вид линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка. Характеристики.
26. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
27. Краевая задача для эллиптического уравнения. Граничные условия 1-го, 2-го и 3-го рода.

## ***Раздел 2. Основы программирования***

### **Базы данных и информационные системы**

28. Виды баз данных
29. Реляционные базы данных.
30. Язык SQL. Основы синтаксиса.
31. Уровни моделей и этапы проектирования базы данных
32. OLTP и OLAP – технологии
33. Распределенные базы данных (клиент-серверная технология).
34. Распределенные базы данных (транзакция, требования ACID)
35. Распределенные базы данных (репликация).
36. Современные подходы к поиску информации в базах данных (NOSQL и др.).
37. Мультимодельные базы данных.
38. Хранилища данных
39. Документальные базы данных

### **Программирование, численные методы, разработка и внедрение программного обеспечения**

40. Понятие разностной схемы для уравнений в частных производных. Явные и неявные разностные схемы (на примере простейшего уравнения параболического типа).
41. Метод прогонки решения системы конечно-разностных уравнений с трехдиагональной матрицей.
42. Понятие аппроксимации, устойчивости, сходимости численного решения задач для дифференциальных уравнений.

43. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ . Запись алгоритма сортировки обменами (выбором, пузырьком, простыми вставками – на выбор) в виде блок–схемы и на одном из языков программирования.
44. Базовые принципы и конструкции объектно-ориентированного программирования.
45. Понятие операционной системы, назначение и основные функции. Функционирование ОС, системные вызовы и прерывания. Этапы загрузки ОС.
46. Основные понятия клиент-серверной технологии.
47. Топология компьютерных сетей.
48. Локальные и глобальные компьютерные сети
49. Беспроводные технологии. Беспроводные локальные сети. Обеспечение безопасности беспроводной сети.
50. Понятие и принципы информационной безопасности.
51. Классификация угроз информационной безопасности.
52. Основные составляющие информационной безопасности.
53. Статические и динамические веб-сайты: достоинства и недостатки.
54. Каскадные таблицы стилей CSS. Правила, селекторы и их основные типы.
55. Системы управления интернет-контентом: основные задачи и функции.
56. Веб-шаблоны: основная идея, цели использования.
57. Язык разметки гипертекста. Структура HTML-страницы: тэги, атрибуты, контент.
58. Язык Javascript. Особенности языка, парадигмы программирования, поддерживаемые языком, типы данных, объявления функций, лямбда-функции и замыкания.
59. Системы контроля версий. Система Git: понятие репозитория, рабочей копии, индекса, ветки разработки. Жизненный цикл файла проекта в Git.
60. HTML формы. Основные элементы форм. Обработка вводимых пользователем значений. Понятие валидации формы.
61. Интерполирование. Построение интерполирующей функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
62. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа. Наилучший выбор узлов интерполирования.
63. Слайды. Интерполяция с помощью сплайнов. Различные виды сплайнов.
64. Приближенное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
65. Правило Рунге повышения точности численного интегрирования. Квадратурные формулы Гаусса. Приемы предварительного преобразования интегралов.
66. Приближенные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
67. Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений.
68. Прямые методы решения СЛАУ.
69. Итерационные методы решения СЛАУ.
70. Стандарты разработки программного обеспечения.
71. Понятие технологии программирования.
72. Основные этапы разработки программных средств.
73. Организация работ по созданию программных средств.
74. Программная документация.
75. Общие положения по оценке качества программных средств.
76. Основные показатели качества программных средств.
77. Оценка показателей качества программных средств.
78. Архитектура программ.
79. Модульное программирование.
80. Структурное, нисходящее и восходящее программирование.
81. Задачи и методы отладки программных средств.
82. Организация отладки программных средств.
83. Разработка тестов для отладки программных средств.
84. Тестирование и опытная эксплуатация программных средств.

### **Раздел 3. Основы искусственного интеллекта**

85. Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.
86. Данные и знания.
87. Модели представления данных и знаний.
88. Языки символьной обработки и языки программирования для ИИ.
89. Формальные модели.
90. Модели вывода на знаниях.
91. Продукционные системы.
92. Язык расширенных сетей переходов ATNL – основные понятия и приемы программирования.
93. Онтологические модели представления знаний.
94. Введение в разработку систем, основанных на знаниях.
95. Введение в мультиагентные системы.
96. Технологии инженерии знаний.
97. Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний.
98. Системы и средства представления онтологических знаний. Основные подходы.
99. Проблемы представления данных и знаний в Интернет.

#### **Критерии оценивания уровня знаний**

Оценка знаний поступающего в магистратуру производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25.

Первый вопрос билета оценивается максимально в 40 баллов, второй – в 40 баллов, третий – в 20 баллов.

#### **Основная и дополнительная литература**

##### **Основная литература**

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикл. бакалавриата/ В. Е. Гмурман. -12-е изд.. -Москва: Юрайт, 2018. -1 г=on-line
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., ФИЗМАТЛИТ, 2006
3. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа [Комплект] : учеб. для бакалавров : [в 3 т.].(Электронная книга)
4. Попов, Ю.И. Лекции по аналитической геометрии: учеб. пособие/ Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - 2-е изд., испр. и доп.. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2016. - 248, [1] с.
5. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учеб. пособие для вузов/ Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2014. – 329 с.
6. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: учеб. пособие/ С. Д. Кузнецов. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 484 с.
7. Лукин, В. Н. Введение в проектирование баз данных: учеб. пособие для вузов/ В. Н. Лукин. - Москва: Вуз. кн., 2013. - 143 с.
8. Петрунин, Ю. Ю. Информационные технологии анализа данных. Data analysis: учеб. пособие/ Ю. Ю. Петрунин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр.. - 2-е изд.. - Москва: КДУ, 2010. – 291 с.
9. Полякова, Л. Н. Основы SQL: учеб. пособие для вузов/ Л. Н. Полякова. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 223 с.

10. Прамодкумар Дж. С. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных: [пер. с англ.]/ Дж. С. Прамодкумар; Прамодкумар Дж. Садаладж, Мартин Фаулер. - Москва; Санкт-Петербург; Киев: Вильямс, 2013. - 183 с.
11. Соколинский, Л. Б. Параллельные системы баз данных: учеб. пособие для вузов/ Л. Б. Соколинский; Нац. исслед. Южн.-Урал. гос. ун-т. - Москва: Изд-во МГУ, 2013. - 182 с.
12. Советов, Б. Я. Базы данных: учеб. для бакалавров/ Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд.. - М.: Юрайт, 2012. - 462,
13. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учеб. пособие для студентов вузов/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаб. знаний, 2010. – 419 с.
14. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учеб. пособие/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий; М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 615 с.
15. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с.
16. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие по курсу "Методы интеллектуального анализа данных" / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 130 с.
17. Берджесс, Э. Искусственный интеллект - для вашего бизнеса : практическое руководство / Э. Берджесс. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2021. - 232 с.
18. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник / С.В. Веретехина, В.Л. Симонов, О.Л. Мнацаканян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 306 с. : ил.

#### Дополнительная литература

19. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
20. Борри Х. Firebird: руководство разработчика баз данных: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 1104 с.
21. Гурвиц Г.А. Разработка реального приложения с использованием Microsoft Visual Foxpro 9.0. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007. – 197 с.
22. Корнеев В.В., Гареев А.Ф. Васютин С.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – Нолидж, 2000. – 352 с.
23. Проектирование информационных систем: курс лекций: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности в области информационных технологий / В.И. Грекул, Г.И. Денищенко, К.Л. Коровина. – М.: Интернет – Ун-т Информ. технологии, 2005. – 304 с.
24. Ревунков Г.Н., Самохвалов Э.Н., Чистов В.В. Базы и банки данных и знаний. - М.: Высшая школа, 1992. – 367 с.
25. Ульман Дж. Основы систем баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 336.
26. Фуфаев Э.В., Фуфаев Д.Э. Разработка и эксплуатация удалённых баз данных. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
27. Коллинз, М. Защита сетей: подход на основе анализа данных : практическое руководство / М. Коллинз ; пер. с англ. А. В. Добровольской. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 308 с.
28. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с.