

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.Г. ПЕТРОВСКОГО»
(БГУ)

Кафедра информатики и прикладной
математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой
_____ Н.А. Иванова
«27» _____ декабря _____ 2023 г.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в магистратуру
по направлению подготовки
38.04.05 «Бизнес-информатика»
магистерская программа «Искусственный интеллект»

Рабочая программа разработана для проведения вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» магистерская программа «Искусственный интеллект»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика», утвержденного приказом Минобрнауки России № 990 от 12.08.2020

Программа утверждена на заседании кафедры информатики и прикладной математики от 27.12.23 г., Протокол № 6.

1. Общие положения

Целью магистерской программы «Бизнес-информатика» является подготовка высококвалифицированных специалистов, готовых к решению задач, связанных с применением технологий искусственного интеллекта в цифровой экономике.

На вступительном экзамене абитуриент получает билет с тремя теоретическими вопросами. Структура билета имеет вид:

вопрос 1: Элементы высшей математики, дискретной математики и теории вероятности;

вопрос 2: Информатика и программирование;

вопрос 3: Системы искусственного интеллекта.

В ответе на каждый вопрос абитуриент должен привести необходимые для полного раскрытия вопроса определения, классификации, вспомогательные утверждения, 1-2 основные теоремы с доказательством и иллюстрирующие примеры.

Результаты сдачи вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» определяются по 100-балльной шкале. В следующей таблице приводится распределение баллов, в зависимости от допущенных абитуриентом ошибок.

Баллы	Недостатки ответа
96-100	Незначительные упущения в доказательстве одного из вопросов.
91-95	Незначительные упущения в доказательстве одного или двух вопросов.
81-90	Наличие одного серьезного упущения в приводимом ответе (отсутствие существенной части доказательства одного из утверждений), которые абитуриент исправил либо самостоятельно, либо отвечая на наводящие вопросы экзаменаторов.
71-80	Наличие двух серьезных упущений в приводимом ответе (отсутствие существенной части доказательства одного из утверждений), которые абитуриент в состоянии исправить либо самостоятельно, либо отвечая на наводящие вопросы экзаменаторов.
66-70	Наличие серьезных ошибок в ответе (отсутствие существенных частей доказательств утверждений), устранить которые абитуриент может только при подсказках экзаменаторов.
60-65	Абитуриент допускает серьезные ошибки при ответе на все вопросы билета. Наводящие вопросы и подсказки позволяют абитуриенту исправить некоторые ошибки.
31-59	Абитуриент допускает серьезные ошибки при ответе на все вопросы билета. Наводящие вопросы и подсказки не позволяют абитуриенту исправить ошибки.
0-30	Отсутствие ответа на вопрос билета. Неправильные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.

Результаты экзамена признаются удовлетворительными, если абитуриент на вступительных экзаменах набрал не менее 60 баллов.

2. Содержание вступительного экзамена

Часть 1. Элементы высшей математики, дискретной математики и математической статистики

1. Предел и непрерывность функции одной переменной. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Первообразная. Неопределенный интеграл.
4. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
5. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости Даламбера, интегральный, Лейбница.
6. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Теоремы о непрерывности суммы ряда.
7. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана. Аналитическая функция.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка и второго порядка
10. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и Рунге – Кутты. Порядок точности методов. Практическая оценка погрешности по правилу Рунге.
11. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.
12. Метод наименьших квадратов. Отыскание приближения в семействе линейных функций и некоторых семействах нелинейных функций.
13. Графы. Смежность, инцидентность.
14. Основные виды графов: орграфы, псевдографы, мультиграфы, гиперграфы, помеченные и взвешенные графы.
15. Изоморфные графы.
16. Элементы графов (вершина, ребро, цепь, цикл).
17. Связные вершины графа. Компоненты связности.
18. Классическое определение вероятности. Свойства событий, свойства вероятности. Вероятность суммы несовместных событий и совместных событий.

19. Условная вероятность. Примеры. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения несовместных событий.
20. Аксиоматическое определение вероятности по А.Н. Колмогорову. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Примеры.
21. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
22. Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное, геометрическое, Пуассона.
23. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности и ее вероятностный смысл. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное.
24. Распределение χ^2 , распределение Стьюдента, полиномиальное распределение.
25. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание в законах биномиального, геометрического, Пуассона, равномерного распределений случайных величин.
26. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной и непрерывной случайных величин. Свойства дисперсии. Дисперсия в законах биномиальном, геометрическом, Пуассона, равномерного распределений случайных величин.
27. Линейная регрессия и корреляция.
28. Нелинейная регрессия.
29. Множественная регрессия.

Литература

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч.1. – М.: Наука, 1982.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч.2. – М.: Наука, 1980.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1. – М.: Высшая школа, 1981.
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2. – М.: Высшая школа, 1981.
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1. – М.: Наука, 1960.
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.2. – М.: Наука, 1964.
7. Бохан К.А., Егорова И.А., Лащенко К.В. Курс математического анализа. Т.1 – М.: Просвещение, 1972.
8. Бохан К.А., Егорова И.А., Лащенко К.В. Курс математического анализа. Т.2 – М.: Просвещение, 1972.
9. Виленкин Н.Я. и др. Ряды. – М.: Просвещение, 1982.
10. Балк М.Б., Виленкин Н.Я., Петров В.А. Математический анализ. Теория аналитических функций. – М.: Просвещение, 1985.
11. Балк М.Б., Виленкин Н.Я., Петров В.А. Математический анализ. Мощность. Метрика. Интеграл. – М.: Просвещение, 1980.
12. Виленкин Н.Я., Доброхотов М.А., Сафонов Г.Н. Дифференциальные уравнения. – М.: Просвещение, 1984.

13. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. – М.: Наука, 1974.
14. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Высшая школа, 1999.
15. Макаров И.П. Дополнительные главы математического анализа. – М.: Просвещение, 1968.
16. Соболев В.И. Лекции по дополнительным главам математического анализа. – М.: Наука, 1968.
17. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Алгебра. Элементы теории множеств. Линейные уравнения и неравенства. Арифметические векторы. Матрицы и определители – М.: Просвещение, 1981.
18. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С., Стеллецкий И.В. Алгебра. Группы, кольца, поля. Векторные и евклидовы пространства. Линейные отображения. – М.: Просвещение, 1981.
19. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и теория чисел. – М.: Просвещение, 1984.
20. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. – Просвещение, 1980.
21. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1979.
22. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: физ.-мат. литература, Ч.1, 2000г.
23. Ларин С.В. Числовые системы. – М.: Академия, 2001.
24. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. – М.: Просвещение, 1966
25. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Задачник-практикум по алгебре. – Ч.1. М.: Просвещение, 1982
26. Лельчук М.П. и др. Практические занятия по алгебре и теории чисел. Минск.: Высшая школа, 1986.
27. Кочева А.А. Задачник-практикум по алгебре. – Ч.3, М.: Просвещение, 1984
28. Нечаев В.А. Задачник-практикум по алгебре. Ч.2, М.: Просвещение, 1983
29. Путилов С.В. Алгебра. Брянск, 2003
30. Кострикин А.И. Введение в алгебру – М., Наука, 1977.
31. Виноградов И.М. Основы теории чисел – М., Наука, 1972.
32. Трубников С.В. Численные методы. Часть 1: Теория погрешностей. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений и систем: Учебное пособие для студентов вузов. – Брянск: Изд-во БГУ, 2005.
33. Трубников С.В. Численные методы. Часть 2: Аппроксимация функций. Численное дифференцирование и интегрирование: Учебное пособие для студентов вузов. – Брянск: Изд-во БГУ, 2005.
34. Трубников С.В. Численные методы. Часть 3: Решение дифференциальных уравнений: Учебное пособие для студентов вузов. – Брянск: Изд-во БГУ, 2005.
35. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510824>
36. 9.2. Дополнительная литература
37. Капитонова Ю.В. и др. Лекции по дискретной математике. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. -624с.
38. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648>
39. Сакулин, В. П. Математическая статистика : специальные разделы высшей математики : учебное пособие : [16+] / В. П. Сакулин, Н. Н. Рыбакова, И. В. Мельникова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Си-бирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705636>

Часть 2. Информатика и программирование

1. Понятие информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная формы представления информации. Количество и единицы измерения информации. ЭВМ как универсальное средство обработки информации.
2. Различные подходы к интуитивному понятию алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Машина Поста. Машина Тьюринга. Тезис Тьюринга и его обоснование.
3. Алгоритмы внутренней сортировки. Обзор, классификация и сравнение различных алгоритмов.
4. Формулировка задачи поиска. Понятие ключа. Проблема дублирующихся ключей и её решение.
5. Анализ алгоритма и его сложности.
6. Технологии программирования. Понятие о жизненном цикле программного обеспечения. Анализ требований и внешние спецификации. Структурное и модульное проектирование. Кодирование. Автономное и комплексное тестирование. Сопровождение.
7. Системы программирования. Библиотеки программ. Визуальный подход к разработке программ. Интегрированные среды разработки программ (на примере конкретной системы – Microsoft Visual Studio, Borland C++, Borland Delphi). Основные функции интегрированной среды. Средства для отладки программ.
8. Стандартные типы данных и их внешнее и внутреннее представление в памяти ЭВМ. Структурированные типы данных (массивы, множества, структуры/записи, перечисления, объединения).
9. Понятие структуры данных. Примеры линейных структур. Динамические структуры данных. Примеры и способы их реализации.
10. Методы работы с внешней памятью. Файлы. Языковые средства для работы с файлами (открытие/закрытие, чтение/запись, перемещение указателя, анализ на исчерпание данных).
11. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
12. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Объявление класса и разграничение уровней доступа к данным и процедурам. Конструкторы и деструкторы. Переопределение функций и операций. Наследование.
13. Архитектура микропроцессоров. Базовая модель последовательного микропроцессора. Адресация памяти. Взаимодействие микропроцессоров с микросхемами памяти.
14. Прерывания. Классификация прерываний. Назначение прерывания. Реализация механизма прерываний. Роль прерываний в функционировании операционных систем.
15. Базовая система ввода-вывода (BIOS). Назначение, структура и функции. Утилита Setup BIOS.

16. Схемы из функциональных элементов, реализующие счетный триггер, реверсивный двоичный счетчик, шифратор, дешифратор, мультиплексор и демультимплексор. Их назначение и применение в составе ЭВМ.
17. Запоминающие устройства ЭВМ. Классификация. Обобщенная структурная схема запоминающего устройства. Оперативные ЗУ. Постоянные и перепрограммируемые ЗУ. Основные характеристики ячеек хранения бита различных запоминающих устройств.
18. Арифметические и арифметико-логические схемы и узлы.
19. Операционные системы. Виды операционных систем. Интерфейсы. Назначение, функции, виды интерфейсов. Однозадачные и многозадачные операционные системы. Понятие многозадачного режима и режима разделения времени.
20. Дисковое хранение информации. Виды дисков. Физические принципы функционирования магнитных, оптических и флеш дисков. Физическая и логическая структура дисков различных типов. Файловые системы.
21. Теоретические основы сжатия данных. Диспетчеры архивов.
22. Основные концепции интегрирования данных и управления ими (базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД)). Моделирование процессов интегрирования и обработки данных (инфологическая модель, иерархическая, сетевая и реляционная модели, модели распределенной обработки). Примеры конкретных СУБД.
23. Автоматизированные системы для научных исследований (АСНИ), системы автоматизированного проектирования (САПР). Геоинформационные системы (ГИС).
24. Информационная безопасность. Понятие угрозы безопасности. Виды угроз и противодействий. Компьютерные вирусы и антивирусные программы.

Литература

40. Могилев А.В. Информатика : Учеб. пособие для студ.вузов, - М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 848 с.
41. Дарахвелидзе П.Г., Марков Е. П. Программирование в Delphi 7. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004 . – 784с.: ил.
42. Брайн С. Visual Basic 6: учебный курс – СПб: ЗАО «Изд-во «Питер», 2005. – 576 с.: ил.
43. Холзнер С. Visual C++ 6: учебный курс - СПб: ЗАО «Изд-во «Питер», 2005. – 576 с.: ил.
44. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск, 2-е изд.: Пер. с англ. : Уч. Пос. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2000. - 832с.: ил.
45. Информатика. Задачник-практикум в 2т /Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 304 с.: ил.
46. Острейковский В.А. Информатика: Учеб. Для вузов.- М.: Высш.шк., 1999.-511 с.: ил.
47. Теоретические основы информатики: Электронный курс лекций.
48. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специализированный справочник – СПб: Питре, 2001. – 752 с.: ил.
49. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: Учеб. пособие для студ. пед. вузов /А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К.Хеннера. – М., 2006. – 816 с.
50. Андросова Е.Г. Алгоритмы и методы в программировании: Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов вузов. - Брянск: Издательство БГУ, 2003. - 58 с.

51. Макконелл Дж. Анализ алгоритмов. Вводный курс. – М.: Техносфера, 2002. – 304 с.
52. Информатика. Базовый курс. Под. ред. Симоновича С.В. - СПб: Питер, 2004.
53. Иноземцев В.А. Изучение элементной базы цифровой техники – Брянск: Изд-во БГУ, 2002.
54. Таненбаум Э. Архитектура компьютера, 4-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 699 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»).
55. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 958 с.: ил.
56. Гордеев А.В. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 416 с.: ил.
57. Колисниченко Д.Н., Ален Питер В. LINUX: полное руководство. – СПб: Наука и Техника, 2006. – 784 с.: ил.
58. Магда Ю.С. Ассемблер для микропроцессоров Intel Pentium. – СПб.: Питер, 2006. – 410 с.: ил.

Часть 3. Системы искусственного интеллекта

1. Понятие об искусственном интеллекте. Системы искусственного интеллекта. Основные направления развития искусственного интеллекта.
2. Проблемы создания СИИ: моделирование знаний и моделирование рассуждений.
3. Экспертные системы. Классы решаемых экспертными системами задач. Преимущества и недостатки экспертных систем. Области использования экспертных систем.
4. Типовая структура статической экспертной системы.
5. Архитектура динамической экспертной системы.
6. Режимы работы экспертных систем.
7. Экспертные оболочки.
8. Представление знаний в экспертных системах.
9. Семантические сети.
10. Генетические алгоритмы.
11. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Принципы работы нейронных сетей.
12. Механизм логического вывода в экспертных системах.
13. Прототипы экспертных систем.
14. Этапы разработки экспертных систем.
15. Целесообразность использования экспертных систем.
16. Поколения экспертных систем.
17. Программы поиска в системах искусственного интеллекта.
18. Эвристики поиска.

19. Организация диалога на естественном языке.
20. Автоматические рассуждения, основанные на правилах (продукциях).
21. Прямая и обратная цепочка рассуждений.
22. Структура современных инструментальных средств конструирования систем искусственного интеллекта.
23. Базовые инструментальные средства конструирования систем искусственного интеллекта.
24. Классификация инструментальных средств конструирования систем искусственного интеллекта.
25. Тенденции развития инструментальных средств конструирования систем искусственного интеллекта.

Литература

59. 1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
60. 2. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512250>.
61. 3. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513142>.
62. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алёйникова. – М.: Финансы и статистика, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220187>
63. Павлов С.И. Системы искусственного интеллекта / С.И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1,2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
64. Рыбина Г.В. Технология построения динамических интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина, С.С. Паронджанов. – М.: МИФИ, 2011 [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231819>
65. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учебное пособие / Г.В. Рыбина. – М.: Финансы и статистика, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78945>
66. Малышева Е.Н. Экспертные системы / Е.Н. Малышева. – Кемерово: КемГУКИ, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227739>