

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Кафедра искусственного интеллекта
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

ПРОГРАММА

вступительного испытания

для поступающих на обучение по программе подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности –

1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение»

ОДОБРЕНО

Протокол заседания

Кафедры искусственного интеллекта

Факультета информационных технологий и анализа данных

от 27.02.2025 г. № 8

Программа вступительного испытания для поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.2.1. «Искусственный интеллект и машинное обучение».

Авторы:

С.В. Прокопчина – профессор Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»;

Рецензенты:

М.В. Коротеев – заведующий Кафедрой искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»;

Н.А. Андриянов – доцент Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.2.1. «Искусственный интеллект и машинное обучение».

Учебное издание

Программа вступительного испытания
для поступающих на обучение по программе подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности
1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение»

Компьютерный набор и верстка: С.В. Прокопчина

Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman

Усл.п.л. – _____. Тираж _____ экз.

Отпечатано в Финансовом университете

©Коллектив авторов, 2025

© Финансовый университет, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения	4
2. Содержание программы вступительного испытания	5
Раздел 2.1. Компьютерное тестирование	5
Раздел 2.2 Исследовательский проект	10
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение	13
4. Примеры тестовых заданий	19
5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний.	21
Приложение № 1 к Программе	23

1. Общие положения

Предназначение программы. Программа вступительного испытания по научной специальности 1.2.1 – «Искусственный интеллект и машинное обучение».

Цель и задачи программы. Дать общее представление об основных разделах, включенных в содержание специальной дисциплины научной специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение». В рамках общей цели выделяются следующие задачи: определить пределы повторения материала по дисциплинам учебных курсов бакалавриата и магистратуры, необходимые для успешного прохождения вступительных испытаний, ознакомление поступающих с примерами вступительных испытаний, системой оценивания результатов экзамена, а также перечнем необходимой учебно-методической литературы и нормативными актами.

Поступающий в аспирантуру на обучение по научной специальности 1.2.1. «Искусственный интеллект и машинное обучение» должен иметь глубокие знания как теории, так и практики в области математических основ информатики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры, машинного обучения, интеллектуального анализа данных, нейронных сетей, теории графов.

Вступительный экзамен в аспирантуру по научной специальности 1.2.1 – «Искусственный интеллект и машинное обучение» проводится в комбинированной форме: компьютерное тестирование и защита исследовательского проекта. Тесты и защита исследовательского проекта являются неотъемлемыми частями вступительного испытания. Неявка на любую часть считается неявкой на экзамен.

Компьютерное тестирование содержит различные формы тестовых заданий. Исследовательский проект пишется по конкретной научной дисциплине и размещается в личном кабинете поступающего. Защита исследовательского проекта проходит в очной форме.

2. Содержание программы вступительного испытания

Раздел 2.1. Компьютерное тестирование

Тема 1. Математические основы информатики

Основы теории множеств и бинарных отношений. Множества конечные и бесконечные. Операции над множествами. Декартово произведение. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности. Частично упорядоченные бинарные отношения. Экстремальные характеристики упорядоченных множеств. Математическая логика. Основные законы математической логики.

Булева алгебра. Логика высказываний. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка.

Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.

Основы теории графов: определение графа, цепи, циклы, пути, контуры. Матрица смежности графа. Матрица инцидентий дуг и ребер графов. Способы представления графов. Деревья. Связные и сильно связные графы. Пути Эйлера и циклы. Алгоритм построения циклов Эйлера. Гамильтоновы пути и циклы.

Основы линейной алгебры. Понятие вектора и матрицы. Линейное преобразования. Операции сложения векторов, умножения вектора на скаляр. Умножение матрицы на вектор. Умножение матриц. Скалярное произведение векторов. Норма вектора. Определитель и ранг матрицы. Ортогональные, диагональные, верхнетреугольные, нижнетреугольные матрицы. Разложения матриц: скалярное, спектральное, разложение Холецкого и другие.

Тема 2. Теория вероятностей и математическая статистика

Предмет и задачи теории вероятностей. Детерминированные и статистические закономерности в экономике и управлении.

Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над

множествами. Классическая формула вероятности. Геометрический и статистический подходы к определению вероятности. Вероятностное пространство. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.

Обобщенная теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике и управлении.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Случайная величина и ее функция распределения. Свойства функции распределения. Дискретная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины.

Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

Свойства функции плотности распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Равномерный, нормальный и показательный законы распределения и сферы их приложения в экономике и естественных науках.

Стандартная случайная величина, ее числовые характеристики. Стандартный нормальный закон распределения.

Ковариация и коэффициент корреляции как меры близости связи между компонентами случайного вектора к линейной функциональной. Ковариационная матрица. Корреляционная матрица. Матрица взаимных ковариаций. Многомерный нормальный закон распределения. Многомерный равномерный закон распределения.

Интервальная оценка параметра генеральной совокупности. Точные интервальные оценки вероятности и математического ожидания.

Тема 3. Численные методы и методы оптимизации

Безусловный экстремум функции одной переменной.

Методы деления отрезка пополам, золотого сечения, парабол, касательных.

Многомерный поиск без использования производных: метод циклического покоординатного спуска.

Многомерный поиск с использованием производных: градиентный метод, метод Ньютона.

Метод штрафных функций. Понятие штрафной функции. Метод внешних штрафных функций: алгоритм и теорема сходимости. Метод внутренних штрафных функций: алгоритм и теорема сходимости. Комбинированный метод внутренних и внешних штрафных функций: алгоритм и теорема сходимости.

Метод множителей Лагранжа.

Специфика задач динамического программирования. Основные предположения о целевой функции.

Рекуррентное соотношение. Задача об оптимальном распределении инвестиций. Задача о наиболее рациональном использовании рабочей силы. Задача о замене оборудования.

Тема 4. Системы искусственного интеллекта и принятия решений

Основные понятия искусственного интеллекта; информационные системы, имитирующие творческие процессы. Соотношение понятий информация, знания данные.

Интеллектуальные информационные системы: понятие, особенности классификация. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем. Интеллектуальные информационно-поисковые системы. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Модели знаний; логико-лингвистические и функциональные модели, семантические сети, фреймовые модели, модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных.

Методы представления знаний в базах данных информационных систем. Реляционная модель данных. Основы реляционных баз данных. Основы языка SQL. Нереляционные базы данных. Оперативная аналитическая обработка информации (Online Analytical Processing-OLAP): понятие, принципы и функциональные возможности. Характеристика, структура и принципы работы OLAP-системы.

Тема 5. Основные понятия машинного обучения

Основные понятия машинного обучения. Связь с другими дисциплинами. Контекст машинного обучения как дисциплины - анализ данных и искусственный интеллект. Сферы применения машинного обучения. Типы задач машинного обучения - обучение с учителем и без учителя. Структура данных для машинного

обучения. Инструментальные средства машинного обучения. Понятие модели машинного обучения.

Метрики эффективности машинного обучения - сравнение с функциями ошибки. Типичные метрики эффективности для моделей регрессии - MAE, MSE, RMSE, MSLE, MAPE и другие. Метрики эффективности для моделей классификации - accuracy, precision, recall, F1, ROC, PR и другие. Недообучение и переобучение. Проблема bias-variance. Оценка сложности моделей. Обобщающая способность моделей, тестовый набор, кривые обучения. Методы борьбы с недо- и переобучением. Регуляризация. Задача выбора модели - кросс-валидация, гиперпараметры моделей, поиск по сетке, валидационный набор.

Сбор данных для моделей обучения с учителем - реляционная форма данных, понятие чистых данных, оценка источников и объемов данных. Описательный (предварительный) анализ данных (EDA) - анализ репрезентативности, шкалы и типы, визуализация, проблема несбалансированности, обнаружение корреляций, аномалий в данных. Очистка и преобразование данных - удаление лишних признаков, удаление непоказательных объектов, заполнение отсутствующих значений, создание суррогатных признаков, преобразование шкал, воспроизводимость преобразования данных.

Способы представления знаний. Модели графов знаний. Полнота графов знаний. Методы прямого и обратного вывода по графам знаний. Онтологическая модель и средства ее реализации.

Тема 6. Обучение с учителем

Постановка задачи регрессии. Линейная регрессия с одной переменной - функция гипотезы, функция ошибки, метод градиентного спуска. Регрессия с несколькими переменными - множественная линейная регрессия, нормализация признаков, полиномиальная регрессия. Практическое построение регрессии - загрузка и представление данных, реализация метода градиентного спуска, оценка качества регрессии, подбор скорости обучения, знакомство с библиотекой sklearn.

Постановка задачи классификации как задачи машинного обучения. Отличия от задачи регрессии. Структура данных для классификации. Логистическая регрессия - функция гипотезы, граница принятия решений, функция ошибки логистической регрессии, градиентный спуск для логистической регрессии,

многоклассовая классификация, алгоритм “один против всех”.

Универсальность методов обучения с учителем, общая постановка задачи. Линейные модели - линейная и логистическая регрессии - как единая модель. Полиномиальные модели. Метод опорных векторов, ядра - линейное, гауссово, другие. Перцептрон. Деревья решений. К ближайшим соседям. Наивная байесовская модель. Достоинства и недостатки разных типов моделей, их сравнительная характеристика, применимость. Применение этих моделей для решения задач классификации и регрессии.

Тема 7. Обучение без учителя

Задача кластеризации - постановка задачи, структура датасета, результат и интерпретация. Метод К средних - формализация, гиперпараметры, применимость. Другие методы кластеризации - DBSCAN, иерархическая, агломеративная кластеризация. Задача обнаружения аномалий.

Методы снижения размерности данных. Метод главных компонент. Нелинейные методы снижения размерности. Средства реализации в высокоуровневых языках программирования.

Принцип повышения размерности пространства. Метод опорных векторов. Понятие и свойства ядра. Метод Kernel-Trick. Средства реализации в высокоуровневых языках программирования.

Обучение с подкреплением. Модели агентов и отклика среды. Задачи, решаемые обучением с подкреплением.

Тема 8. Глубокое обучение

Понятие искусственной нейронной сети. Типы нейронных сетей. Понятие стохастического градиента для обучения нейронной сети. Многослойный перцептрон. Сверточные нейронные сети. Средства реализации в высокоуровневых языках программирования.

Построение списка решений и дерева решений. Редукция деревьев решений. Понятие бэггинга и бустинга для деревьев решений. Случайный лес и способы его построения. Средства реализации в высокоуровневых языках программирования.

Методы машинного обучения для анализа текстовой информации. Понятие эмбединга. Методы построения и использования эмбедингов при работе с текстом.

Генеративные методы машинного обучения. Генеративно-состязательные сети. Вариационные автокодировщики. Байесовские сети. Принципы работы, оценка качества. Средства реализации в высокоуровневых языках программирования.

Раздел 2.2 Исследовательский проект

Исследовательский проект должен содержать: титульный лист; оглавление; введение; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения (при необходимости).

Титульный лист – первый лист исследовательского проекта, оформляется в соответствии с формой (приложение № 1 к Программе вступительных испытаний).

Рекомендуемый объем составляет не более 35 страниц без учета приложений.

Исследовательский проект должен отвечать следующим требованиям:

авторская самостоятельность;

полнота исследования;

внутренняя логическая связь, последовательность изложения;

грамотное изложение на русском литературном языке;

высокий теоретический уровень.

Требования к оформлению исследовательского проекта

Исследовательский проект оформляется на листах белого цвета формата А4 с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15 мм, слева – 30 мм. Шрифт Times New Roman, кегель (шрифт) – 14, через полтора интервала.

Текст исследовательского проекта следует печатать на одной стороне, цвет шрифта черный, выравнивание по ширине.

Объем исследовательского проекта должен составлять не более 35 страниц напечатанного текста.

Защита исследовательского проекта проводится экзаменационной комиссией по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, по научной специальности (далее – комиссия) согласно утвержденному расписанию.

Процедура защиты исследовательского проекта включает в себя:

– доклад поступающего (предусматривается не более 8 минут на доклад);

– вопросы членов комиссии по исследовательскому проекту и докладу поступающего (при ответах на вопросы поступающий имеет право пользоваться исследовательским проектом).

Доклад должен включать в себя: обоснование избранной темы; описание цели и задач исследовательского проекта; объект и предмет исследования; круг рассматриваемых проблем и методы их решения; результаты анализа практического материала и их интерпретацию; конкретные рекомендации по совершенствованию разрабатываемой темы. В заключительной части доклада отражается значимость полученных результатов и даются общие выводы.

После выступления автор исследовательского проекта отвечает на вопросы членов комиссии.

Комиссия при определении результата защиты исследовательского проекта принимает во внимание:

- актуальность темы для теории и практики;
- отражение степени разработанности темы;
- логичность изложения основных вопросов;
- наличие дискуссионных вопросов;
- наличие аргументированной точки зрения автора;
- полнота раскрытия темы.

На основании этого комиссия выставляет оценки.

Исследовательский проект выполняется на русском языке.

Исследовательский проект должен быть выполнен по тематике научной специальности с указанием факультета и кафедры.

Критерии оценивания исследовательского проекта

Критерии	Содержание исследовательского проекта	Защита исследовательского проекта	Итого
Баллы	до 20: - актуальность темы для теории и практики (до 2); - отражение степени разработанности темы (до 3); - логичность изложения основных вопросов (до 2); - наличие дискуссионных вопросов (до 4); - наличие аргументированной точки зрения автора (до 5); - полнота раскрытия темы (до 4)	до 30: - оригинальность и научная обоснованность постановки проблемы и гипотезы предполагаемой темы исследования (до 11); - знание актуальных научных концепций по тематике исследования (до 7); - умение профессионально грамотно и обосновано раскрыть авторскую научную позицию и предложения по теме исследования (до 12)	50

Кафедра	Профиль научной специальности
Искусственный интеллект	Искусственный интеллект и машинное обучение

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Нормативные акты:

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023).
3. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (ред. от 24.07.2023).
4. Федеральный закон Российской Федерации от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (ред. От 17.02.2023).
5. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ.

Основная литература:

1. Корчагина, Е. В. Математический анализ : учебное пособие / Е. В. Корчагина, Н. А. Андреева. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 187 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086245> (дата обращения: 07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Корчагина, Е. В. Математический анализ : часть II : практикум / Е. В. Корчагина, С. В. Белокуров, Н. А. Андреева. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 244 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086198> (дата обращения: 07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1898119> (дата обращения: 07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Рощенко, О. Е. Математический анализ : учебное пособие / О. Е. Рощенко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 163 с. - ISBN 978-5-7782-4195-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869465> (дата обращения:

07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей : учебник / Р. Ш. Хуснутдинов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 175 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005312-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844322> (дата обращения: 07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Шершнева, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911157> (дата обращения: 07.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. Д. Колдаев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 296 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230215> (дата обращения: 21.11.2023). – Текст : электронный.

8. Коротеев, М. В. Основы машинного обучения на Python : учебник / М. В. Коротеев. — Москва : КноРус, 2024. — 431 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/952751> (дата обращения: 21.11.2023). — Текст : электронный.

9. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин ; Финуниверситет. — Москва : Юрайт. - 2016. — 383 с. — Текст непосредственный. — То же. — 2023. — 383 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/510972> (дата обращения: 17.05.2023). — Текст : электронный.

10. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2-х кн. Кн.1. Локальные базы данных: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М: Форум. - 2012. — 350 с. - Текст : непосредственный. – То же. – 2021. - ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222075> (дата обращения: 17.05.2023). - Текст : электронный.

11. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2-х кн.. Кн.2, Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В. П. Агальцов. – Москва : ИД "ФОРУМ", 2011. - 271 с. — То же. — 2018. — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/929256> (дата обращения: 17.05.2023). - Текст : электронный.

12. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва : Юрайт, 2023. — 213 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/510473> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

13. Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/519787> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

14. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/512160> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

15. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/534292> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

16. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). — ЭБС ZNANIUM.com. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096940> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

17. Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Юрайт, 2023. — 303 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/519845> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст : электронный.

18. Криволапов, С. Я. Математика на Python : учебник / С. Я. Криволапов, М. Б. Хрипунова. — Москва : КноРус, 2022. — 455. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/943665> (дата обращения: 10.03.2023). — Текст : электронный.

19. Криволапов, С. Я. Использование языка Python в теории вероятностей : учебник / С. Я. Криволапов. — Москва : Прометей, 2022. — 492 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220814> (дата обращения: 10.03.2023). — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации / Ф.П. Васильев. – М.: МЦНМО, 2017. – 620 с.

2. Соловьев В. И. Анализ данных в экономике. Теория вероятностей и прикладная статистика в Microsoft Excel : учебник / В. И. Соловьев. - Москва: КНОРУС, 2019.

3. Нагаева, И. А. Основы алгоритмизации и программирования: практикум : учебное пособие / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – Москва : Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 169 с. – ЭБС Университетская библиотека ONLINE. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404> (дата обращения: 21.11.2023). – Текст : электронный.

4. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы: учебное пособие / Д. М. Златопольский. — 4-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 226 с.: ил. — ЭБС Университетская библиотека ONLINE. — URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873> (дата обращения 21.11.2023). – Текст : электронный.

5. Кондрашов, Ю. Н. Эффективное использование СУБД MS SQL Server: учебное пособие/ Ю. Н. Кондрашов. – Москва : РУСАЙНС, 2017. - 128 с. – Текст : непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://www.book.ru/book/927673> (дата обращения: 17.05.2023). – Текст : электронный.

6. Криволапов, С. Я. Статистические вычисления на платформе Jupyter Notebook с использованием Python: учебник / С. Я. Криволапов. — Москва: КноРус, 2022. — 431 с. — ЭБС BOOK.RU. - URL:<https://book.ru/book/943660> (дата обращения: 10.03.2023). — Текст : электронный.

7. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/160142> (дата обращения: 10.03.2023). — Текст: электронный.

Интернет-ресурсы

1. www.government.ru - Официальный сайт Правительства РФ.
2. www.gks.ru – Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
3. www.fa.ru – официальный сайт Финансового университета
4. www.cyberleninka.ru – научная электронная библиотека «Киберленинка»
5. www.rhr.ru - Человеческие ресурсы. Портал

Электронные ресурсы БИК:

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
8. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
10. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
11. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
12. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
13. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
14. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>

15. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
16. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
17. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
18. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global
<https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
19. Scopus <https://www.scopus.com>
20. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks
<http://link.springer.com/>
21. База данных научных журналов издательства Wiley
<https://onlinelibrary.wiley.com/>

Информационно-справочные и поисковые системы

1. www.consultant.ru – Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. www.garant.ru – Справочная правовая система «Гарант».
3. www.skrin.ru – Система комплексного раскрытия информации «СКРИН».

4. Примеры тестовых заданий

Задание 1.

Выберите каноническую форму задания булевой функции:

Варианты ответов:

1. Таблица истинности
2. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)
3. Матрица смежности
4. Графовая модель

Задание 2.

Выберите граф, который является связным:

Варианты ответов:

1. Граф, где между любыми двумя вершинами существует путь
2. Граф, где все вершины имеют степень 1
3. Граф, где все вершины имеют степень 0
4. Граф, где все вершины имеют степень 2

Задание 3:

Банк хочет установить степень известности некоторого кредитного продукта в данном городе. Для этого было опрошено $n = 400$ человек, $m = 80$ из которых сказали, что знакомы с продуктом (остальные — что незнакомы). Постройте 95%-ный доверительный интервал для степени известности продукта среди всех жителей города:

Варианты ответов:

1. (0,14; 0,26)
2. (0,16; 0,24)
3. (0,11; 0,29)
4. (0,15; 0,25)

Задание 4:

Метод золотого сечения применяется для поиска минимума функции одной переменной на интервале $[a, b]$. Основное преимущество метода:

Варианты ответов:

1. Использует вторые производные
2. Гарантирует сходимость за конечное число шагов
3. Требуем вычисления градиента
4. Подходит только для многомерных функций

Задание 5:

Семантическая сеть – это ...

Варианты ответов:

1. абстрактный образ для представления некоторого стереотипа восприятия
2. ориентированный граф, вершины которого-понятия, а дуги-отношения между ними
3. модели, основанные на классическом исчислении предикатов 1-го порядка
4. модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «если, то действие»

Задание 6:

Показатель полноты (Recall) в задаче диагностики болезней на основе анализа рентгеновских снимков характеризует ...

Варианты ответов:

1. долю пациентов, у которых верно диагностирована болезнь, среди всех, кто на самом деле болен
2. долю пациентов, кто на самом деле болен, среди всех, у которых верно диагностирована болезнь
3. среднее арифметическое из доли пациентов, у которых верно диагностирована болезнь, среди всех, кто на самом деле болен, и доли пациентов, кто на самом деле болен, среди всех, у которых верно диагностирована болезнь
4. среднее геометрическое из доли пациентов, у которых верно диагностирована болезнь, среди всех, кто на самом деле болен, и доли пациентов, кто на самом деле болен, среди всех, у которых верно диагностирована болезнь

Задание 7:

Регуляризация в машинном обучении предназначена для:

Варианты ответов:

1. Увеличения сложности модели
2. Снижения переобучения модели
3. Увеличения точности на обучающих данных
4. Уменьшения времени обучения

Задание 8:

Верные утверждения, характеризующие процесс обучения искусственной нейронной сети «с учителем»:

Варианты ответов:

1. помимо входных сигналов, сети предъявляются также ожидаемые выходные сигналы
2. набор учебных образцов предъявляется сети многократно
3. в ходе обучения пользователь может вручную корректировать веса связей
4. множество учебных образцов целесообразно разделить на обучающее и тестовое множество для оценки результатов обучения
5. результаты обучения основываются на корреляции между входными сигналами

Задание 9:

Принципы построения и работы рекуррентных нейронных сетей включают ...

Варианты ответов:

1. использование скрытого состояния памяти
2. возможность работы с данными разной длины благодаря динамическому изменению размерности входных и выходных данных
3. возможность работы с не последовательными данными
4. построение модели нейронной сети фиксированной глубины, не зависящей от количества поступивших входных данных

Задание 10:

Какое из представленных ниже выражений вернет число 5.

Варианты ответов:

1. `nltk.edit_distance('Левенштейн', 'Левинтшейна', substitution_cost=2)`
2. `nltk.edit_distance('Левенштейн', 'Левинтшейна')`
3. `nltk.edit_distance('Левенштейн', 'Левинтшейна', transpositions=True, substitution_cost=3)`
4. `nltk.edit_distance('Левенштейн', 'Левинтшейна', transpositions=False)`
5. Ни одно из этих выражений не вернет

5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний.

Вступительное испытание оценивается из расчета 100 баллов:

1. компьютерное тестирование – до 50 баллов;
2. защита исследовательского проекта оценивается до 50 баллов и результаты защиты заносятся в ведомость заседания комиссии.

В случае возникновения спорной ситуации при равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

Общее время выполнения компьютерного тестирования по вступительному

испытанию составляет 50 минут. Количество вопросов в тесте – 25. Каждый правильный ответ оценивается в 2 балла.

Время собеседования по исследовательскому проекту составляет 15-20 минут.

ФОРМА
титульного листа исследовательского проекта

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Исследовательский проект
на тему « _____ »
(название темы)

Научная специальность _____
(шифр) (наименование)

Кафедра _____
(наименование)

Выполнил:
Ф.И.О.

(личная подпись)