

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

«Принято»
Ученым советом факультета
физико-математических и естественных наук
18.05.2021 г., протокол № 201-08/11

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Квалификация выпускника _____ **бакалавр**
указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

1. Общие положения

1.1. Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся определяет ответственность и порядок действий по подготовке и проведению государственных итоговых испытаний в РУДН, а также перечень, очередность, сроки прохождения документов, необходимых для осуществления государственной итоговой аттестации.

1.2. Государственная итоговая аттестация по направлению *02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»* включает междисциплинарный государственный экзамен по математике и информатике и защиту выпускной квалификационной работы в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

1.3. Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4. Государственная итоговая аттестация проводится в порядке, утвержденном Приказом Ректора от 13.10.2016 г. № 790, в также в соответствии с дополнениями, утвержденными Приказом Ректора № 173 от 12.03.2018, с Регламентом использования дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации, утверждённым приказом № 784 от 14.12.2020.

1.5. Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с «Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов», утвержденными Приказом Ректора от 30.11.2016 г. № 878.

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

2.1. **Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен, установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

2.2. Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

3. Программа государственного экзамена.

3.1. Государственный экзамен проводится:

- в случае очного формата проведения — компьютерного тестирования (тестовая часть) и в устной форме с использованием экзаменационных билетов (основная часть);
- в случае дистанционного формата проведения — только в форме компьютерного тестирования.

3.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускников всех компетенций, особое внимание уделяется компетенциям:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

3.3. Объем государственного экзамена:

Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В тестовой части государственного междисциплинарного экзамена содержится минимально необходимое число вопросов из основных разделов основной образовательной программы для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В случае устной формы проведения экзамена общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена. Количество вопросов в экзаменационном билете: 2 (один вопрос из общей части, второй — из специальной части программы государственного экзамена). Не допускается совмещать в экзаменационном билете два вопроса, относящихся к одной и той же предметной области (дисциплине). По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к основным разделам программы государственного экзамена и включенные в список вопросов для подготовки к государственному экзамену.

3.4. Содержание государственного экзамена (основная часть):

Математический анализ

1. Непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывных функций.
2. Функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные, градиент.
3. Экстремум функций нескольких переменных; необходимые условия, достаточные условия.
4. Числовые ряды, виды сходимости. Достаточные признаки сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
5. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
6. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Разложение элементарных функций.
7. Определенный интеграл, интегрируемость непрерывной функции. Определение кратного интеграла.
8. Интеграл Коши. Ряды Тейлора и Лорана.
9. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы.

Основы программирования

1. Базовые типы данных: описание, инициализация переменных. Правила записи констант. Что определяет тип данного.
2. Стандартный ввод - вывод.
3. Условный оператор. Правила вычисления условия.
4. Операторы цикла: правила записи и выполнения. Примеры.
5. Массивы, многомерные массивы: описание, инициализация, обращение к массиву.
6. Указатели: описание, операции разадресации и взятия адреса, адресная арифметика.

Технология программирования

1. Односвязные и двусвязные списки. Очереди и стеки.
2. Определение класса. Создание и уничтожение объектов класса. Компоненты класса. Конструкторы и деструкторы. Правила преобразования указателей. Способы реализации инкапсуляции.
3. Наследование классов. Базовый и производный классы. Правила доступа к элементам производного класса. Иерархия классов.
4. Одиночное и множественное наследование классов. Особенности доступа при множественном наследовании.
5. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции.
6. Шаблоны классов и функций. Правила отождествления параметров шаблона.

Алгоритмы и анализ сложности

1. Сортировка данных вставками. Пример.
2. Структуры данных: описание, обращение к элементам структуры.
3. Сортировка методом «пузырька», разделением.
4. Топологическая сортировка отношений.
5. Упорядоченный массив: включение, удаление элементов, метод двоичного.
6. Функция сложности алгоритма. Эффективность алгоритма.
7. Полиномиальные алгоритмы.
8. Эффективные алгоритмы.
9. Способы оценки вычислительной сложности алгоритма.

Архитектура вычислительных систем

1. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ. Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера.
2. Уровень архитектуры команд ЭВМ. Структура и форматы машинных команд. Язык низкого уровня ассемблер. Инструкции. Операнды. Директивы. Трансляция и запуск программы.
3. Назначение и структура центрального процессора. Командный цикл процессора. Этапы исполнения команд процессором.
4. Производительность центрального процессора. Характеристики микропроцессора. Способы повышения производительности центрального процессора. Многоядерность. Организация конвейерного режима работы процессора.
5. Система и механизм прерываний микропроцессора. Виды прерываний. Аппаратные и программные прерывания. Управление прерываниями.
6. Устройства хранения информации. Классификация устройств хранения информации. Иерархическая структура памяти компьютера. Динамическая и статическая память.
7. Файловая система. Задачи файловой системы. Имена файлов и индексные дескрипторы. Типы файлов. Права доступа к файлам. Файлы устройств.
8. Система ввода-вывода. Шины, их характеристики. Порты. Контролеры.

Операционные системы

1. Монолитные операционные системы. Архитектура монолитной ОС, примеры таких систем. Микроядерные и наноядерные операционные системы.
2. Архитектура UNIX. Файлы и устройства. Процессы. Понятие драйверов файловой системы и их типы.
3. Основы информационной безопасности операционных систем. Концепции безопасности UNIX. Управление пользователями и правами доступа.
4. Понятие логической файловой системы. Монтирование и демонтирование. Физическая организация файловой системы.
5. Сеть в UNIX. Сетевая подсистема. Общие принципы работы. Понятие сокетов. Типы сокетов. Общие принципы взаимодействия ОС через сокеты.
6. Управление службами операционной системы. Загрузка операционной системы. Системные службы.

Интеллектуальный анализ данных

1. Метод главных компонент. Направление с максимальной дисперсией. Минимальная среднеквадратичная ошибка. Алгоритм метода главных компонент.
2. Задача поиска ассоциативных правил. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Алгоритмы Apriori, Eclat и dEclat. Алгоритм построения ассоциативного правила.
3. Задача кластеризации. Алгоритм k средних. Алгоритм аггломеративной кластеризации. Меры качества кластеризации: таблица сопряженности, чистота кластеризации.
4. Задача классификации. Обучающая и контрольная выборка. Алгоритм байесовской классификации. Наивный байесовский классификатор. Метод K ближайших соседей.
5. Классификатор дерева принятия решений. Алгоритм построения дерева принятия решений. Оценка разбиения: энтропия, информационный выигрыш, индекс Джини.
6. Метод опорных векторов. Разделяющая гиперплоскость. Зазор и опорные векторы. Функция потерь. Оптимизация методом Ньютона для прямой задачи. Градиентный подъем для двойственной задачи.

Дискретная математика.

1. Типы выборок k элементов из n . Сочетания, размещения, перестановки, формулы для вычисления числа выборок.
2. Бином Ньютона, следствия. Треугольник Паскаля. Полиномиальная теорема.
3. Разбиение множества. Числа Стирлинга II рода. Числа Белла. Рекуррентное соотношение для вычисления чисел Белла и чисел Стирлинга II рода.
4. Формула включений и исключений в терминах множеств, в терминах свойств. Формула для вычисления числа элементов, обладающих ровно k свойствами. Формула для вычисления числа элементов, обладающих не менее чем k свойствами.
5. Производящие функции. Свойства производящих функций: сложение, умножение, дифференцирование, интегрирование.
6. Однородные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения. Теорема об общем виде решения однородного линейного рекуррентного соотношения порядка k .

Математическая логика и теория алгоритмов

1. Класс функций T_0 . Определение класса и доказательство замкнутости.
2. Класс функций T_1 . Определение класса и доказательство замкнутости.
3. Построение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) для функции, заданной таблицей.
4. Построение совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) для функции, заданной таблицей.
5. Определение логического следствия. 2 теоремы о логическом следствии с доказательством.
6. Алгоритм перечисления простых импликантов (Куайна-МакКлоски). Перечислить все шаги алгоритма в общем виде.
7. Определение предваренной нормальной формы (ПНФ). 10 правил – преобразований для ПНФ (без доказательства). Алгоритм преобразования формул в предваренную нормальную форму.
8. Определение скелемовской стандартной формы. Процедура преобразования формул в скелемовскую стандартную форму.

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

1. Коммутация в компьютерных сетях. Коммутация каналов, пакетов, сообщений, ячеек. Преимущества и недостатки различных типов коммутации.
2. Стандартизация в телекоммуникациях. Примеры стандартизирующих организаций, особенности их работы
3. Понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Модель взаимодействия и стек протоколов TCP/IP.
4. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях. Протоколы маршрутизации. Коммутация по меткам MPLS.
5. Понятие о качестве обслуживания (QoS). Показатели QoS, механизмы обеспечения QoS.
6. Эволюция стандартов сетей сотовой подвижной связи 3-го и 4-го поколений.

Реляционные базы данных

1. Понятие о концептуальном (ER) моделировании баз данных. Основные элементы концептуальной модели: тип сущности, сущность, атрибуты, тип связи, связь. Сильные и слабые типы сущностей. Связи между сущностями. Арность связи.

- Рекурсивные (унарные) связи. Показатель кардинальности связи (1:1, 1:N, M:N). Степень участия в связи (полная, частичная). Атрибуты связи.
2. Кorteжи (записи) реляционных таблиц. Атрибуты сущностей, домены атрибутов. Виды атрибутов: простые, составные, однозначные, многозначные, производные. Ключевые атрибуты. Виды ключей: первичный, потенциальный, альтернативный, простой, составной, внешний.
 3. Понятие отношения (таблицы) как объекта реляционной алгебры. Формирование отношений-таблиц на основе концептуальной (ER) схемы для сущностей с атрибутами различного вида. Реализация связей различной кардинальности (1:1, 1:N, M:N) в таблицах. Отсутствующие и неопределённые значения (NULL).
 4. Элементы реляционной алгебры. Операции: объединение, пересечение, разность, проекция, селекция, декартово произведение, $\bowtie$ -соединение. Агрегативные функции, операция группировки с вычислением значений функций в каждой группе.
 5. Элементы языка SQL. Оператор SELECT и его запись. Переименование полей и таблиц в запросах. Реализация в SQL реляционных операций: селекции, проекции, объединения, пересечения, разности. Агрегативные функции в языке SQL, запросы с группировкой, отбор групп. Условия вида IN, NOT IN, EXISTS, NOT EXISTS.
 6. Нормализация отношений-таблиц. Возможные аномалии обновления. Функциональные зависимости между атрибутами. Детерминанты зависимостей. Полные, частичные зависимости. Транзитивные зависимости. Первая, вторая, третья нормальные формы. Порядок приведения таблиц к каждой из нормальных форм.

Информационная безопасность

1. Модели безопасности ОС. Дискреционные и мандатные модели доступа. Модели типа Харисона–Рузо–Ульмана. Модели типа Беллы–Лападулы. Ролевая модель. SELinux.
2. Критерии безопасности информационных систем. Стандарты безопасности информационных систем.
3. Применение межсетевых экранов для защиты корпоративных сетей. Пакетный фильтр на базе ОС Linux. Фильтрация пакетов: параметры и правила фильтрации. Шлюзы прикладного уровня. Противодействие сетевым атакам при помощи межсетевых экранов.
4. Электронные цифровые подписи. Система PGP. Система S/MIME. Используемые типы криптографических примитивов. Используемые алгоритмы.
5. Инфраструктура открытых ключей. Техники управления ключами. Основные концепции.
6. Характеристика и механизмы удаленных атак на распределённые вычислительные системы. Характеристика и механизмы удаленных атак на хосты Internet. Системы обнаружения атак.
7. Идентификация и аутентификация, управление доступом. Протоколирование и аудит, шифрование, контроль целостности.

Java и его приложения

1. Характеристики простых типов данных. Операции, выражения, правила приведения типов.
2. Операторы. Блок операторов. Управляющие операторы. Операторы перехода.
3. Массивы в языке Java. Массив как параметр и тип возвращаемого значения метода. Аргументы метода main().

4. Классы в языке Java. Компоненты класса: данные и методы. Конструкторы. Ссылка this. Перегрузка методов. Final-компоненты. Статические компоненты класса. Операция «сборка мусора».
5. Наследование в Java. Суперкласс и подклассы. Конструкторы подкласса. Доступ к компонентам при наследовании. Переопределение методов..
6. Абстрактные методы. Абстрактные классы и интерфейсы и их реализация.
7. Оболочки простых типов. Обзор пакета java.lang.
8. Обработка исключительных ситуаций. Иерархия классов исключений. Создание собственных классов исключений.

Компьютерная графика

1. Цветовые системы RGB и CMYK.
2. Гистограммы тоновых изображений. Выравнивание гистограммы. Матрицы совместной встречаемости уровней серого тона.
3. Линейная и нелинейная фильтрации тоновых изображений.
4. Использование видового и перспективного преобразований при построении изображений трехмерных объектов.
5. Алгоритмы удаления невидимых линий при построении каркасных моделей трехмерных объектов.
6. Сегментация тоновых изображений.

Теория автоматов и формальных языков

1. Формальные языки и грамматики. Классификация формальных языков и грамматик по Хомскому. Примеры.
2. Понятие конечного автомата. Примеры. Существование детерминированного конечного автомата, эквивалентного заданному недетерминированному конечному автомату.
3. Понятие конечно-автоматного языка. Примеры. Замкнутость конечно-автоматных языков относительно операций над языками.
4. Контекстно-свободные грамматики и языки. Примеры. Преобразования контекстно-свободных грамматик.
5. Автомат с магазинной памятью и его инструкции. Связь между автоматами с магазинной памятью и контекстно-свободными грамматиками. Примеры.
6. Машина Тьюринга. Формат команд и программа машины Тьюринга. Примеры. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые языки.

Вычислительные методы

1. Постановка задачи интерполяции, интерполяция полиномами. Интерполяционный полином в форме Лагранжа.
2. Постановка задачи интерполяции, интерполяционный полином в форме Лагранжа.
3. Численное интегрирование. Квадратурные формулы численного интегрирования: формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона.
4. Численное решение ОДУ. Метод Эйлера.
5. Численное решение ОДУ. Метод Рунге-Кутты второго порядка.
6. Метод Гаусса. LU – разложение

Математическое моделирование

1. Модель «хищник—жертва».
2. Понятие осциллятора, нелинейный осциллятор, фазовый портрет и фазовая траектория.
3. Логистическое уравнение, устойчивые и неустойчивые точки равновесия.
4. Стационарные и нестационарные состояния динамической системы.

5. Динамическая система. Стационарные и нестационарные состояния динамической системы. Классификация стационарных точек.
6. Понятие динамического хаоса.
7. Модель конкуренции. Внутривидовая конкуренция. Межвидовая конкуренция. Популяционные волны.

Моделирование информационных процессов

1. Общее описание, список некоторых команд NS-2. Файл трассировки.
2. Реализация компонентного моделирования в подсистеме хcos математического пакета Scilab. Основные библиотечные блоки. Последовательность построения и отладки хcos-моделей. Средства анализа результатов моделирования.
3. Основные понятия теории сетей Петри: позиция, переход, входная и выходная функции, граф сети Петри, маркировка сети Петри, разрешенный переход.. Задачи анализа сетей Петри: безопасность, ограниченность, сохранение, достижимость и покрываемость.
4. Анализ сетей Петри путём построения и анализа дерева достижимости. Алгоритм построения дерева достижимости
5. Применение метода построения дерева достижимости к решению задач определения безопасности и ограниченности сети Петри, определения свойства сохранения сети Петри
6. Функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: ADVANCE, ASSIGN, DEPART, GENERATE, LEAVE.
7. Функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: PRIORITY, QUEUE, RELEASE, RETURN, SEIZE, SPLIT, TERMINATE, TRANSFER.

Алгебра. Аналитическая геометрия

1. Линейные пространства, их подпространства. Базис, размерность. Теорема о ранге матрицы, ее приложение к теории систем линейных уравнений.
2. Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах, их матрица. Приведение к нормальному виду.
3. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Условие приводимости матрицы к диагональному виду. Жорданова нормальная форма матрицы.
4. Евклидово пространство. Ортогональные матрицы. Симметричные преобразования.
5. Группы, подгруппы, теорема Лагранжа. Группа подстановок. Изоморфизм.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайный эксперимент и случайные события. σ - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности и ее свойства. Классическая и геометрическая вероятности.
2. Условная вероятность и независимость событий. Формулы сложения, полной вероятности и Байеса.
3. Схема Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона.
4. Случайные величины (СВ). Свойства функции распределения (ФР). Дискретные и непрерывные СВ. Примеры.
5. Определение и свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты. Моменты нормального распределения.
6. Многомерные СВ и их ФР. Дискретные и непрерывные многомерные СВ. Независимые СВ.

7. Моменты многомерных СВ. Ковариация и коэффициент корреляции. Многомерное нормальное распределение.
8. Определение и основные свойства характеристических функций (ХФ). ХФ основных распределений.
9. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
10. Основные понятия математической статистики: выборка, вариационный ряд, эмпирическая ФР, гистограмма и полигон частот. Выборочные моменты.
11. Классификация оценок. Эффективность оценок. Функция правдоподобия и оценки максимального правдоподобия.
12. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий согласия Пирсона.

Методы оптимизации и исследование операций

1. Дифференцируемые функционалы. Производная по направлению, по Лагранжу, Гато и Фреше. Экстремум дифференцируемых функционалов. Единственность производной Фреше. Принцип Ферма и сопутствующие утверждения.
2. Постановка простейшей задачи вариационного исчисления. Основные леммы вариационного исчисления. Гладкость экстремали. Вывод уравнения Эйлера для классической задачи вариационного исчисления. Специальные случаи уравнения Эйлера.
3. Уравнение Эйлера в многомерном случае.
4. Постановка конечномерных задач без ограничений и с ограничениями типа равенств. Принцип Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума второго порядка.
5. Задача Лагранжа. Постановка задачи. Теорема существования. Необходимые условия оптимальности. Достаточные условия оптимальности.
6. Задача с подвижными концами. Необходимое условие экстремума. Условие трансверсальности.
7. Условия второго порядка. Сильный и слабый экстремум. Необходимое условие Лежандра.
8. Уравнение Якоби и свойства его решений. Сопряженные точки. Свойство знакопостоянства второй производной.

Теория конечных графов

1. Построение минимального покрывающего дерева по алгоритму Краскала. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
2. Построение максимального покрывающего дерева по алгоритму Краскала. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
3. Поиск маршрута и наименьшей длины по алгоритму Дейкстры. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
4. Особенности i -й строки и i -столбца для Алгоритма Уоршалла-Флойда. Доказательство.
5. Особенности i -й строки и i -столбца для Алгоритма поиска транзитивного замыкания.
6. Поиск максимального потока в графе. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
7. Поиск гамильтонова цикла в орграфе. Приведите алгоритм с упрощением по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.

8. Поиск потока минимальной стоимости. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.

Интеллектуальные системы

1. Дайте понятие интеллектуальной системы и опишите ее основные компоненты.
2. Опишите структуру и принцип работы ИНС Хемминга. Какие задачи можно решать этой нейронной сетью?
3. Продукционная модель представления знаний и принцип работы систем, основанных на правилах.
4. Искусственная нейронная сеть прямого распространения и метод ее обучения.
5. Представление знаний с помощью семантических сетей. Виды семантических сетей и их назначение.
6. Дайте формальную постановку задачи кластеризации и опишите методы ее решения.

Системы управления базами данных

1. Полная структура SQL запроса.
2. Индексы, их разновидности и принципы работы.
3. Триггеры, их особенности и отличия от процедур и функций.
4. Работа с данными через курсоры.
5. Транзакции и их основные свойства.
6. Уровни изоляции транзакций.

Дифференциальные и разностные уравнения

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
2. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

4. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена

4.1. Рекомендуемая литература

1. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : Учебник в 3-х тт. Том 1 / Г.М. Фихтенгольц. - 11-е изд., стер. - СПб., 2017. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0673-9. (ЕТ 10) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=465409&idb=0
2. Курс дифференциального и интегрального исчисления. [Электронный ресурс] : Учебник в 3-х тт. Том 2 / Г.М. Фихтенгольц. - 11-е изд., стер. - СПб., 2017. - 800 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0674-6. (ЕТ 10) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=465410&idb=0
3. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : Учебник в трех томах. Том 3 / Г.М. Фихтенгольц. - 9-е, стер. - СПб., 2009. - 656 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0675-3. (ЕТ 10) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=465411&idb=0
4. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : Учебник / А.Г. Курош. - 19-е изд., стер. - СПб., 2013. - 432 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0521-3. (ЕТ 112). Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=465407&idb=0

5. Курош А. Г.. Теория групп. - М.: Физматлит, 2011. - 808 с (ЕТ 2).
6. Лекции по алгебре [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие: Для студентов 1 курса бакалавриата, обучающихся по направлениям "Прикладная математика. Информатика", "Математика. Компьютерные науки", "Математика. Прикладная математика", "Информационные технологии" / А.М. Попов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-209-05536-5 : 79.39. (ЕТ 5). http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=416055&idb=0
7. Методы оптимизации. Курс лекций [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Н. Розова, И.С. Максимова. - 2-е изд., испр. и доп. ; Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН , 2012. - 109 с. : ил. - ISBN 978-5-209-04492-5 : 59.50. (ЕТ 5). http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=386853&idb=0
8. Дифференциальные уравнения [Текст] : Учебник / Л.Э. Эльсгольц. - 6-е изд. - М. : URSS, 2006, 2002. - 312 с. : ил. - (Классический учебник МГУ). - ISBN 5-484-00409-8 : 0.00. (ЕТ 6)
9. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление [Текст] : Учебник / Л.Э. Эльсгольц. - М. : Наука, 1969. - 424 с. - (Курс высшей математики и математической физики ; Вып.3). - 0.90. (ЕТ 21)
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями [Текст] / А.И. Егоров. - М. : Физматлит, 2003. - 384 с. : ил. - ISBN 5-9221-0385-7 : 130.00. (ЕТ 1)
11. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] / В.И. Арнольд. - 4-е изд. - Ижевск : Ижевская республиканская типография : Изд-во УГУ, 2000. - 368 с. : ил. - ISBN 5-89806-029-4 : 214.06. (ЕТ 5)
12. Сборник задач по дифференциальным уравнениям : Учебное пособие / А.Ф. Филиппов. - 4-е изд. - М. : Либроком, 2011. - 240 с. - (Классический учебник МГУ). - ISBN 978-5-397-01632-2 : 239.00. (ЕТ 100)
13. Функции комплексного переменного и операционное исчисление : Учебное пособие по курсу "Высшая математика" / Ю.С. Коршунов, Н.Т. Габдрахманова. - М. : Изд-во РУДН, 2016, 2007, 2004. - 92 с. - ISBN 978-5-209-07352-9 : 71.39. (ЕТ 15)
14. Функциональный анализ и вычислительная математика [текст] : Учебное пособие / В.И. Лебедев. - 4-е изд., исправ. и доп. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил. - ISBN 5-9221-0092-0 : 84.60. (ЕТ 20)
15. Функциональный анализ [Текст] : Учебник / В.А. Треногин. - 4-е изд., исправ. - М. : Физматлит, 2007, 2002. - 488 с. : ил. - ISBN 5-9221-0804-1 : 0.00. (ЕТ 59)
16. Численные методы решения обратных задач математической физики [Текст] : Учебное пособие / А.А. Самарский, П.Н. Вабищевич. - М. : Изд-во ЛКИ, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-382-01485-2 : 746.00. (ЕТ 31)
17. Численные методы [Текст] : Учебное пособие для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков. - 5-е изд., 7-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 2015. - 636 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-620-4. - ISBN 978-5-9963-0449-3 : 226.00. (ЕТ 21)
18. Вводные лекции по численным методам : Учебное пособие для студентов вузов / Д.П. Костомаров, А.П. Фаворский. - М. : Логос, 2006. - 184 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-98704-160-0 : 132.00 (ЕТ 35)
19. Решение задач по теории вероятностей и математической статистике в прикладном пакете R [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / И.С. Зарядов, Т.А. Милованова, Р.В. Разумчик. - Электронные текстовые данные. - М.

: Изд-во РУДН, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-209-04559-5 : 125.15. (ЕТ 5) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=388157&idb=0

20. Решение задач по теории вероятностей [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / И.С. Зарядов, Т.А. Милованова. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 50 с. : ил. - ISBN 978-5-209-04553-3 : 39.30. (ЕТ 5) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=388044&idb=0
21. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие / Д.А. Пяткина. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-209-06844-0 : 118.53. (ЕТ 5)
22. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стереот. - М. : Высшая школа, 2001 : Юрайт, 2011, 2013. - 479 с. - ISBN 5-06-003464-X. - ISBN 978-5-9916-2647-7 : 0.00. (ФБ+ЕТ 5)
23. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Текст] . Т.1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов; Пер. с англ. В. Кноповой, Ю. Мишуры, Л. Сахно. - М. : МЦНМО, 2007. - 456 с. - ISBN 978-5-94057-253-4 : 00.00. (ЕТ 1)
24. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 2 : Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов; Пер. с англ. Л. Сахно; Под ред. Ю.Мишуры. - М. : МЦНМО, 2010. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-94057-557-3 : 00.00. (ЕТ 1)
25. Курс теории вероятностей [текст] : Учебник / Б.В. Гнеденко. - 8-е изд., исправ. и доп. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-354-01091-8 : 256.52. (ЕТ 70)
26. Теория вероятностей и математическая статистика [текст] : Учебное пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил. - ISBN 5-9221-0633-3 : 153.00. (ЕТ 100)
27. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Текст] : Учебное пособие / Б.Н. Иванов. - М. : Физматлит, 2007. - 408 с. : ил. - (Математика и прикладная математика). - ISBN 978-5-9221-0787-7 : 334.40. (ЕТ 116)
28. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики [текст] : Учебное пособие / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. - 3-е изд. перераб. - М. : Физматлит, 2005, 2006. - 416 с. : ил. - ISBN 5-9221-0477-2 : 313.50. (ЕТ 210)
29. Теория графов / Ф. Харари; Пер. с англ. В.П.Козырева; Под ред. Г.П.Гаврилова. - 4-е изд. - М. : URSS : Либроком, 2009. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-397-00622-4 : 198.00. (ЕТ 50)
30. Лекции по дискретной математике. Теория графов [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 162 с. : ил. - ISBN 978-5-209-05456-6 : 64.21. (ЕТ 5) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=408695&idb=0
31. Лекции по дискретной математике [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие. Ч.1 : Комбинаторика / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 76 с. : ил. - ISBN 978-5209-04949 : 28.44. (ЕТ 54) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=384762&idb=0
32. Задачи и упражнения по JavaScript [текст] : Учебное пособие / Л.И. Кулькова, С.И. Салпагаров. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 100 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08646-8 : 78.29. (ЕТ 3)

33. Сборник задач и упражнений по теории алгоритмов [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Л.И. Кулькова, С.И. Салпагаров. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2017. - 48 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08067-1 : 89.74. (ЕТ 25). Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=460191&idb=0
34. Основы программирования на C/C++ [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / А.М. Мардашев, С.И. Салпагаров. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 66 с. - ISBN 978-5-209-07265-2 : 52.05. (ЕТ 20). Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=451347&idb=0
35. Задачи по программированию на C/C++ [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / А.М. Мардашев, А.С. Панкратов, С.И. Салпагаров. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2017. - 70 с. - ISBN 978-5-209-08034-3 : 47.93. (ЕТ 35). Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=460079&idb=0
36. Элементы логики и теории множеств [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / С.И. Салпагаров. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 44 с. - ISBN 978-5-209-03750-7 : 0.00. Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=353194&idb=0
37. Салпагаров С.И. Логические основы информатики [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 30 с. - электронный ресурс. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Download/MObject/1955/Salpagarov%20S.I.pdf>
38. Введение в системы баз данных / К.Д. Дейт; Пер. с англ. и ред. К.А.Птицына. - 8-е изд. - М. : Вильямс, 2008. - 1328 с. : ил. - ISBN 978-5-8459-0788-2 : 818.00. (ЕТ 10)
39. Архитектура компьютера [Текст] / Э. Таненбаум. - 6-е изд. - СПб. : Питер, 2013. - 874 с. : ил. - (Классика Computer Science). - ISBN 978-5-496-00337-7 : 1011.00. (ЕТ 58)
40. Современные операционные системы [Текст] / Э. Таненбаум. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 1038 с. : ил. - (Классика Computer Science). - ISBN 5-318-00299-4 : 446.05. (ЕТ 50)
41. Операционная система UNIX [текст] : Учебное пособие / А.М. Робачевский, С.А. Немнюгин, О.Л. Стесик. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005, 2010. - 656 с. : ил. - ISBN 5-94157-538-6 : 164.56. (ЕТ 60)
42. Распределенные системы. Принципы и парадигмы [Текст] / Э. Таненбаум, в.М. Стеен. - СПб. : Питер, 2003. - 877 с. : ил. - (Классика Computer science). - ISBN 5-272-00053-6 : 377.52. (ЕТ 50)
43. Компьютерные сети [Текст] / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2003, 2006. - 992 с. - (Классика Computer science). - ISBN 5-318-00492-X : 411.73 (ЕТ 80)
44. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. - М. : Изд-во РУДН, 2008. - 309 с. : ил. - (Приоритетный национальный проект "Образование": Комплекс экспортоориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий). - Приложение: CD ROM (Электр.ресурс). - 108.10. (ЕТ 16) Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=288098&idb=0
45. Математические основы машинной графики [Текст] / Д.Ф. Роджерс, Д.А. Адамс; Пер. с англ. П.А.Монахова, Г.В.Олохтоновой, Д.В.Волкова; Под ред. Ю.М.Баяковского, В.А.Галактионова, В.В.Мартынюка. - М. : Мир, 2001. - 604 с. : ил. - ISBN 5-03-002143-4 : 286.00. (ЕТ 40)

46. Алгоритмы кодирования в мультимедийных технологиях [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Е.А. Кузнецов, М.Б. Фомин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 45 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07192-1.
47. Моделирование информационных процессов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.В. Королькова, Д.С. Кулябов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2014. - 191 с. : ил. - ISBN 978-5-209-05772-7. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=433714&idb=0
48. Математическое моделирование [Текст] : Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика" и "Математика. Компьютерные науки". Ч.1 : Осциллятор / К.П. Ловецкий, Л.А. Севастьянов. - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 63 с. : ил. - 45.00. (ЕТ 5)
49. Полянская О.Ю., Горбатов В.С. Инфраструктуры открытых ключей. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2007. - <http://www.intuit.ru/department/security/pki/>
50. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008 г., 208 с. - <http://www.intuit.ru/department/security/secbasics/>
51. Галатенко В.А. Стандарты информационной безопасности. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005. - <http://www.intuit.ru/department/security/secst/>
52. Вопросы этических и социальных отношений в информационных технологиях [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Л.В. Александрова, А.С. Панкратов, М.Б. Фомин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2017. - 39 с. - ISBN 978-5-209-08432-7.
53. История России [Текст] : Учебно-методическое пособие. Для студентов 1 курса инженерных, физико-математических, экологических и других негуманитарных специальностей / В.А. Борисов, Е.В. Кряжева-Карцева. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2017, 2019. - 216 с. - ISBN 978-5-209-07839-5 : 32.63. (ЕТ 9) http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=471902&idb=0
54. История России [Текст] : Программа. Методические рекомендации. Описание курса. Для студентов факультетов инженерного и физико-математических и естественных наук / С.С. Синютин, В.А. Борисов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2017, 2019. - 66 с. - ISBN 978-5-209-07848-7 : 32.63. (ЕТ 3) http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=472025&idb=0
55. Философия [Электронный ресурс] : Краткий курс лекций для вузов / О.Н. Стрельник. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Электронные текстовые данные. - М. : Юрайт, 2016. - 240 с. - (Хочу все сдать). - Системные требования: Windows XP и выше. - ISBN 978-5-9916-3473-1. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=443731&idb=0
56. Введение в экономическую теорию [электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / В.В. Манцев. - электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2011. - 28 с. - ISBN 978-5-209-04384-3. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=380519&idb=0
57. Терминологический словарь и тестовые задания по курсу "Введение в экономическую теорию" [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / В.В. Манцев. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 31 с. - Системные требования: Windows XP и выше. - ISBN 978-5-209-04579-3. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403212&idb=0

58. Правоведение [Текст/электронный ресурс] : Учебник / под ред. А.В. Малько. - Электронные текстовые данные. - М. : КноРус, 2016, 2018. - 400 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-406-04635-7. - ISBN 978-5-406-06015-5 : 724.46. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=456654&idb=0
59. Правоведение [Электронный ресурс] : Учебник / А.Н. Тарбагаев [и др.]; Отв. ред. В.М. Шафиров. - Электронные текстовые данные. - М. : Проспект, 2017. - 624 с. - ISBN 978-5-392-23100-3. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=457778&idb=0
60. Безопасность жизнедеятельности (Национальные платформы снижения риска бедствий) [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Г. Плющиков [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 128 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08463-1 : 213.82. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=468599&idb=0
61. Физическая культура студента [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.М. Шулятьев, В.С. Побыванец. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 285 с. - Системные требования: Windows XP и выше. - ISBN 978-5-209-04347-8. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403289&idb=0
62. Физическая культура [Текст/электронный ресурс] : Курс лекций / В.М. Шулятьев. - М. : Изд-во РУДН, 2009. - 279 с. : ил. - ISBN 978-5-209-03051-5 : 180.00.
63. Риторика и культура речи в подготовке современного специалиста [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М.Б. Будильцева, И.Ю. Варламова, И.А. Пугачев. - М. : Изд-во РУДН, 2015. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=290973&idb=0
64. Физика [Текст/электронный ресурс] : Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н.Ю. Кравченко. - Электронные текстовые данные. - М. : Юрайт, 2016. - 300 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-6145-4 : 659.00. (ЕТ 49) http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=446528&idb=0
65. Курс общей физики [Текст] : В 4 т. Учебное пособие / И.В. Савельев. - 2-е изд., стереотип. - М. : КноРус, 2012. (ЕТ 14)
66. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Н.Н. Безрядин, Т.В. Прокопова, Г.И. Котов, Ю.В. Сыновров ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 99 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-039-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255849>
67. Концепции современного естествознания [Текст] : Учебник для вузов / А.Д. Суханов, О.Н. Голубева; Под ред. А.Ф.Хохлов. - 3-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2006. - 256 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-358-01300-8 : 90.00. (ФБ 341)
68. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст] : В 3-х частях. Ч. 1 : Начала теории множеств / Н.К. Верещагин, А. Шень. - 2-е изд., испр. - М. : МЦНМО, 2002. - 121 с. : ил. - (Современные лекционные курсы. Математическая логика и теория алгоритмов). - ISBN 5-900916-36-7 : 30.03 (ЕТ 49)
69. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст] : В 3-х частях. Ч. 2 : Языки и исчисления / Н.К. Верещагин, А. Шень. - 2-е изд., стереотип. - М. : МЦНМО, 2000, 2002. - 288 с. : ил. - (Современные лекционные курсы.

Математическая логика и теория алгоритмов). - ISBN 5-900916-66-9 : 71.72. (ЕТ 25)

70. Теоретические основы информатики [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / В.Л. Матросов, В.А. Горелик. - Электронные текстовые данные. - М. : Академия, 2009. - (Высшее профессиональное образование). - Системные требования: Windows XP и выше. - ISBN 978-5-7695-5324-0. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=357017&idb=0
71. Введение в теорию автоматов [Текст] / В.Б. Кудрявцев, С.В. Алешин, А.С. Подколзин. - М. : Наука, 1985. - 319 с. - 2.60. (ЕТ 3)
72. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки : учебник / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын ; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 292 с. : ил. - Библиогр.: с. 220-221. - ISBN 978-5-9275-2397-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456> (03.06.2019).
73. Пентус, А.Е. Математическая теория формальных языков : учебник / А.Е. Пентус, М.Р. Пентус. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 248 с. - (Основы информатики и математики). - ISBN 5-9556-0062-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233201>
74. Князьков, В.С. Введение в теорию автоматов / В.С. Князьков, Т.В. Волченская. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 78 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234134>
75. Нечёткая логика. Практические задачи [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии» / А.Н. Виноградов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 41 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08605-5.
76. Г.Э. Яхьяева Основы теории нечетких множеств // ISBN: 978-5-94774-818-5, 2006 [Электронный ресурс] URL:<http://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info>, режим доступа: свободный.

4.2. Дополнительные рекомендации

Использование электронных источников информации, посторонних средств связи и сети Интернет во время проведения государственного экзамена не допускается.

5. Оценочные средства, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОП ВО по направлению подготовки/специальности, требованиям соответствующего ОС ВО РУДН.

Тест государственного экзамена содержит 50 вопросов с вопросами из дисциплин:

- Физическая культура
- Безопасность жизнедеятельности
- История
- Философия
- Правоведение
- Основы риторики и коммуникации
- Аналитическая геометрия

- Алгебра
- Дискретная математика
- Математическая логика и теория алгоритмов
- Теория конечных графов
- Математический анализ
- Дифференциальные и разностные уравнения
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Физика
- Концепции современного естествознания
- Вычислительные методы
- Математическое моделирование
- Моделирование информационных процессов
- Методы оптимизации и исследование операций
- Архитектура вычислительных систем
- Операционные системы
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
- Информационная безопасность
- Основы программирования
- Технология программирования
- Интеллектуальные системы
- Алгоритмы и анализ сложности
- Java и его приложения
- Компьютерная графика
- Теория автоматов и формальных языков
- Моделирование сложно структурированных систем
- Программная инженерия
- Реляционные базы данных
- Системы управления базами данных
- Интеллектуальный анализ данных

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы: УК-1; УК-2; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-11; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6

Суммарно за тест можно набрать 100 баллов.

Таблица соответствия баллов теста и оценок

Баллы теста	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5 (отлично)	A
86 - 94		B
69 - 85	4 (хорошо)	C
61 - 68	3 (удовлетворительно)	D
51 - 60		E
31 - 50	2 (неудовлетворительно)	FX
0 - 30		F

Результаты экзамена, проводимого в форме тестирования, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

6. Требования к выпускной квалификационной работе

6.1. К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии* и успешно прошедшее все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР с последующими устными ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии в соответствии с Положением Университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГАК могут быть на иностранном языке.

6.2. В рамках проведения защиты выпускной квалификационной работы (*выпускной работы бакалавра*) в основном проверяется степень освоения выпускников следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
- УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
- УК-12. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.
- ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.
- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и

средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
- ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.
- ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

а также в зависимости от типа профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- ПК-4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

производственно-технологическая деятельность:

- ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код
- ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
- ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

6.3. Перечень примерных тем выпускной квалификационной работы (выпускной работы бакалавра)

1. Алгоритмы поиска оптимальных решений задач на гиперграфах
2. Анализ распределения ресурсов в беспроводных мультисервисных сетях с URLLC и eMBB трафиком
3. Анализ статистических данных о погоде
4. Аналитико-численное моделирование динамических систем
5. Вероятностные модели для анализа качества обслуживания пользователей в сети с совместным использованием радиочастот
6. Вероятностные модели для анализа показателей эффективности приоритетного обслуживания трафика URLLC совместно с eMBB в сетях пятого поколения
7. Генерация текстов на естественном языке с применением методов машинного обучения
8. Гиперграфовая модель оптимального водоснабжения
9. Интеллектуальный анализ клинических текстов
10. Интеллектуальный анализ проявлений вербальной агрессивности в текстовых сообщениях
11. Интеллектуальный ассистент игрока в покер
12. Использование ИИС для анализа данных
13. Марковский процесс принятия решений
14. Методы статистического анализа
15. Модели совместного обслуживания трафика с разными приоритетами в сетях 5G
16. Модели совместного обслуживания URLLC и eMBB трафика в сетях 5G
17. Моделирование инцидентов информационной безопасности
18. Моделирование процесса микромобильности абонентских терминалов
19. Модель беспроводной сети 5G с технологией NS в виде СМО с повторными заявками

20. Построение математических моделей для анализа производительности современных беспроводных сетей
21. Построение моделей бизнес-процессов и статистический анализ их характеристик и эффективности методами Process Mining
22. Построение SEIR-модели распространения COVID-19
23. Прогнозирование временных рядов с использованием ИИС
24. Разработка алгоритмов тематической кластеризации научной литературы с автоматическим определением возможного числа тематик
25. Разработка бота для игры на основе ИИС
26. Разработка и анализ модели использования нелицензируемого диапазона частот в сетях 3GPP New Radio
27. Разработка и реализация модели автоматического выявления трендов в корпусе биомедицинской литературы
28. Разработка игрового движка
29. Разработка интеллектуального агента с адаптивным поведением
30. Разработка информационно-аналитической системы для анализа корпоративной отчетности
31. Разработка информационно-аналитической системы для анализа отчетности складского комплекса
32. Разработка информационной системы онлайн-компании, специализирующейся на предоставлении курсов и учебных материалов
33. Разработка кроссплатформенной графовой базы данных как рабочего инструмента аналитика
34. Разработка мобильного приложения под iOS с применением технологий машинного обучения
35. Распознавание COVID-19 на CXR снимках с применением методов машинного обучения
36. СМО с повторными заявками для сети с технологией нарезки
37. Создание физического 3D движка
38. Способы проектирования 3-мерных сцен для построения реалистических изображений
39. Управление портфелем акций с помощью методов машинного обучения
40. Шумоподавление на основе методов глубокого обучения

6.4. Задачи, которые обучающийся должен решить в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (*выпускной работы бакалавра*):

- углубление, закрепление и систематизацию теоретических и практических знаний и применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении задач профессиональной деятельности и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной работы;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой, источниками, опубликованными в периодической печати.

6.5. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), условия допуска обучающегося к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов,

представляемых к защите указаны в методических указаниях, утвержденных в установленном порядке.

Определяются в соответствии с «Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов», утвержденными Приказом Ректора от 30.11.2016 г. № 878.

6.6 Оценочные средства.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

В выпускной квалификационной работе студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания на практике, видеть причинно-следственные связи между явлениями и научными фактами, аргументировать свои выводы, самостоятельно формулировать проблемы. Решающее значение должно придаваться содержательной стороне работы. Проблема должна быть раскрыта на теоретическом и практическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием научных терминов и понятий в тексте работы.

Работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в ходе выполнения курсовых работ и в период прохождения научно-исследовательской, производственной и/или преддипломной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, научных или научно-производственных организаций.

ВКР должна содержать обоснование выбора темы исследования, оценку актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список литературы, оглавление. Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Квалификационная работа должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал, ее оформление должно соответствовать требованиям, устанавливаемым Университетом и образовательным стандартом.

При оценивании выпускных работ студентов рекомендуется применять следующие критерии начисления баллов:

Критерии начисления баллов	макс. балл
Публикации по теме ВКР (<i>проверяется наличие научных трудов, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, приравненных к публикациям перечня ВАК (в том числе в изданиях, входящих в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования Web of Science, Scopus, MathSciNet, zbMATH, Springer), а также зарегистрированных патентов и программных продуктов, алгоритмов ЭВМ)</i>)	5
Апробация ВКР (<i>результаты работы доложены на научном семинаре или конференции с публикацией тезисов доклада</i>)	15
Оригинальность ВКР (<i>набранный балл исчисляется как определенная</i>	10

системой «Антиплагиат» степень оригинальности основной части ВКР с коэффициентов 0,1)	
Оформление ВКР (степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки на литературные источники)	10
Содержание ВКР (проверяется, что содержание работы соответствует направлению подготовки и утвержденной теме, представлен аналитический обзор, сделан достаточно обстоятельный анализ теоретических аспектов проблемы и различных подходов к ее решению, список литературных источников в достаточной степени отражает информацию по теме исследования)	20
Представление ВКР перед ГАК (оценивается качество представленного доклада, и иллюстративного материала по теме исследования, а также то, что содержание выпускной работы доложено последовательно и логично, проблема раскрыта достаточно глубоко и всесторонне, с четкими и убедительными выводами по результатам исследования и доклад не вышел за пределы установленного лимита времени)	20
Защита представленных результатов (оценивается умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной работы, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГАК и замечания рецензентов)	20
Максимально возможная сумма баллов:	100

Выпускная работа, без уважительной причины не представленная к защите в установленные сроки или не прошедшая проверку в системе «Антиплагиат», оценивается на оценку «неудовлетворительно».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Заведующий кафедрой
информационных технологий



Ю.Н. Орлов

Руководитель программы
Заведующий кафедрой
прикладной информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Приложение 1
Образец заполнения заявления

Заведующему кафедрой

от _____
(ФИО)

учебная группа _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить научным руководителем выпускной квалификационной работы

(ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Предполагаемая тема выпускной квалификационной работы:

« » _____ 20 г

(подпись студента)

Согласен:
Научный руководитель

(ученая степень, звание, ФИО)

(подпись)

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____

(подпись)

Приложение 2
Образец оформления задания

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»**

**Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра _____**

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой

(подпись)
«____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
по выполнению выпускной квалификационной работы
по направлению
02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Студента группы _____

(фамилия, имя, отчество)

Тема работы: « _____ »

1. Срок сдачи студентом законченной работы _____

2. В разделах выпускной квалификационной работы изложить:

В введении: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 1: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 2: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 3: _____

Срок выполнения: _____

В заключении: _____

Срок выполнения: _____

3. Объем выпускной квалификационной работы - _____ страниц печатного набора.
4. Перечень прилагаемого материала (таблицы, рисунки, приложения)
5. Основная рекомендованная литература:

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

(должность, ученая степень, звание Ф.И.О.)

(Ф.И.О. студента)

(подпись)

(подпись)

Приложение 3
Пример заявления на размещение ВКР
в модуле ВКР с доступом через Интернет

Декану факультета
физико-математических и естественных наук
Л.Г. Воскресенскому
от студента _____

ФИО (полностью)
факультета физико-математических
и естественных наук
направление _____

группа _____
№ с/б _____

ЗАЯВЛЕНИЕ
на размещение выпускной квалификационной работы
в электронно-библиотечной системе РУДН с доступом через Интернет

Прошу Вас разместить в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра/специалиста/магистра (далее — Выпускная работа) на тему

(название работы)

Руководитель ВКР

(фамилия, имя, отчество, должность)

в электронно-библиотечной системе РУДН на срок 6 месяцев.

Я подтверждаю, что Выпускная работа написана лично мною, в работе отсутствуют неправомерные заимствования, и она не нарушает авторских прав иных лиц.

Дата

Подпись

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра _____

«Допустить к защите»

Заведующий кафедрой

«____» _____ 20__ г.

**Выпускная квалификационная работа
бакалавра**

Направление 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

ТЕМА _____ «Тема выпускной квалификационной работы»

Выполнил студент _____

(Фамилия, имя, отчество)

Группа _____

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Студ. билет № _____

(Ф.И.О., степень, звание, должность)

(Подпись)

Автор _____

(Подпись)

г. Москва

20__ г.