|  |
| --- |
| ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  **ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА**  УТВЕРЖДАЮ  Проректор  по учебно-методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  **ПРОГРАММА**  **Б3.01 ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**  Направление подготовки **09.04.03 –Прикладная информатика**  Направленность (профиль) **– «Прикладная информатика в цифровой экономике»**  (год начала подготовки – 2022)    Санкт-Петербург  2022 |

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Государственный экзамен по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (профиль Прикладная информатика в цифровой экономике) имеет целью произвести оценку освоения комплекса учебных дисциплин, определяющих формирование следующего перечня универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-1; УК-2; УК-4; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; а также оценить профессиональные умения и навыки практического применения полученных теоретических знаний в конкретной ситуации. Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер и охватывает ключевые вопросы по дисциплинам, изученным обучающимся за период обучения.

Задачи государственного экзамена:

- оценка уровня освоения учебных дисциплин, определяющих компетенции выпускника;

- определение соответствия подготовки выпускника квалификационным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

На экзамене обучающийся должен продемонстрировать знания фундаментальных и прикладных вопросов информатики, умения и владения в области использования информационных технологий в решении прикладных задач цифровой экономики.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам учебного плана. Вопросы, которые включаются в программу государственного экзамена, охватывают содержание основных учебных дисциплин базовой и вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана бакалавров по направлению подготовки *09.04.03*Прикладная информатика (профиль Прикладная информатика в цифровой экономике), реализуемых в рамках основной образовательной программы: «Математические модели в цифровой экономике», «Имитационное моделирование экономических процессов», «Информационные технологии в цифровой экономике», «Методология и технология проектирования информационных систем», «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Проектирование ядра научно-исследовательской работы», «Противодействие киберугрозам в цифровой экономике», «Человеко-машинные интерфейсы в цифровой экономике», «Основы технологии блокчейн», «Технология анализа больших данных», «Искусственный интеллект в информационных системах».

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам (билет состоит из трех вопросов). В ходе проведения итогового государственного экзамена проверяется теоретическая и практическая подготовка обучающихся, уровень сформированности их профессиональных компетенций.

При ответе на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует способности соотносить знания основ теоретических дисциплин с умением включать их в контекст будущей профессиональной деятельности при решении практических задач; знания фундаментальных и прикладных вопросов информатики, умения и навыки использования теоретических знаний прикладной информатики в цифровой экономике; навыки использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Дисциплина «Математические модели в цифровой экономике»**

Моделирование как метод научного познания. Моделирование как средство исследования и проектирования сложных систем. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете современных информационных технологий.

Принципы системного подхода в моделировании систем. Общая характеристика проблемы моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах.

Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели.

Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования систем.

Общая характеристика метода статистического моделирования. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел. Моделирование случайных воздействий на системы.

Основы систематизации языков имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования систем. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы.

Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование машинных экспериментов. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.

Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования.

Гносеологические и информационные модели при управлении. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном времени.

Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей. Моделирование при разработке организационных и производственных систем.

**Дисциплина «Имитационное моделирование экономических процессов»**

Методология имитационного моделирования. Моделирование как метод познания. Понятия «модель», «имитационная модель» и «имитационное моделирование». Виды моделей. Назначение имитационных моделей. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования. Области применения методов имитационного моделирования. Системы моделирования: детерминированные и стохастические; статические и динамические; дискретные, непрерывные и дискретно-непрерывные. Принципы моделирования. Моделирование объектов экономики. Подходы к имитационному моделированию бизнес-процессов: дискретно-событийное моделирование, системная динамика и агентное моделирование. Реальное и модельное время. Программы симуляторы. Базовые модели структуризации и формализации имитационных систем: транзактно-ориентированный подход языка моделирования дискретного типа GPSS (системы массового обслуживания – СМО); сети кусочно-линейных агрегатов, моделирующих дискретные и непрерывно-дискретные системы; сети Петри и их расширения, применяемые для структуризации причинных связей и моделировании систем с параллельными процессами; Потоковые диаграммы и конечно-разностные уравнения системной динамики, являющиеся моделями непрерывных систем. Назначение и виды систем имитационного моделирования. Сравнение характеристик языков имитационного моделирования. Обзор программного обеспечения имитационного моделирования. Автоматизированные системы моделирования и моделирующие центры. Примеры. Обзор современного состояния имитационного и статистического моделирования. Испытание и исследование свойств имитационной модели. Технология направленного вычислительного эксперимента по имитационной модели. Цели, план вычислительного эксперимента.

Генерирование последовательности случайных значений (датчики случайных чисел). Законы распределения случайных величин, особенности их использования при имитации экономических процессов. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.

Моделирование случайных величин. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Метод обратных функций. Метод суперпозиций. Методы моделирования нормально распределенной случайной величины. Компьютерная реализация построенных моделей в различных программных средах (Excel).

Одноэтапные и многоэтапные модели. Компоненты моделей массового обслуживания. Функциональные характеристики систем обслуживания. Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Многоканальная СМО с ожиданием и неограниченной очередью.

Система имитационного моделирования GPSS. Объекты языка GPSS. Категории и типы. Синтаксис элементов языка. Блоки и транзакты. Транзакты в системах моделирования экономических процессов. Ввод транзакта в модель. Удаление транзактов из модели. Управление продолжительностью процесса моделирования. Элементы, символизирующие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Сбор статистики при ожидании. Переход транзакта в блок отличный от последующего. Моделирование многоканальных устройств. Примеры построения экономических моделей. Переменные. Определение функций. Особенности вычисления дискретных и непрерывных GPSS функций. Моделирование неравномерных случайных величин. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSS WORLD. Моделирование пуассоновского потока. Экспоненциальный закон распределения. Моделирование нормального закона распределения. Стандартные числовые атрибуты, параметры транзактов. Внутренние атрибуты событий в модели. Изменение приоритета транзактов. Организация обслуживания с прерыванием. Сохраняемые величины. Проверка числовых выражений. Определение и использование таблиц. Косвенная адресация. Обработка транзактов принадлежащих одному семейству. Блоки управления потоками транзактов. Списки пользователей.

Основы имитационного моделирования в среде Ithink. Основные конструкции. Достоинства пакета структурного моделирования Ithink.

Arena как система имитационного моделирования. Основные блоки языка. Объединение ресурсов в группы. Управление перемещением транзактов. Синхронизация процессов. Результаты моделирования.

Пакет имитационного моделирования Pilgrim. Графический конструктор Gem. Инструментальные средства пакета Pilgrim.

Основные функции моделирующей системы. Интерфейс среды, основные панели. Сравнительный анализ AnyLogic Professional и AnyLogic Advanced. Средства AnyLogic для имитационного моделирования систем. Управление модельным временем. Технология создания имитационной модели в AnyLogic.

**Дисциплина «Информационные технологии в цифровой экономике»**

Понятие «большие данные» (БД). Разница между бизне-аналитикой и БД. Методики анализа БД. Аналитический инструментарий для работы с БД. Рынки решений для управления БД. Основные проблемы при внедрении проектов БД.

Понятие «искусственный интеллект» (ИИ). Методы ИИ: речевые технологии, компьютерное зрение, анализ данных. Национальная стратегия развития ИИ. Исследования в сфере ИИ. Стандартизация в области ИИ. Рынок технологий ИИ. Сферы применения ИИ. Аппаратное обеспечение для ИИ.

Принципы работы технологии блокчейн. Проблемы технологии блокчейн. Рынок блокчейн-решений. Отраслевые проекты на базе блокчейн-технологии. Политика государства по развитию технологии блокчейн в России.

Квантовые вычислительные системы: квантовый компьютер и квантовая связь. Вторая квантовая революция. Проблемы в создании квантового компьютера. Мировой рынок квантовых компьютеров. Квантовые компьютеры и квантовая связь в России. Национальная квантовая инициатива. Квантовый Интернет.

Аддитивное производство. Рынок аддитивных технологий. Технологии и оборудование аддитивного производства.

Принцип организации и работы технологии Интернет вещей. Концепция сете-центрического управления. Эволюция продуктов и решений Интернета вещей. Преимущества промышленного интернета вещей для экономики. Вопросы безопасности технологии Интернет вещей. Рынок интернета вещей в России и мире.

**Дисциплина «Методология и технология проектирования информационных систем»**

Понятие методологии и технологии проектирования информационной системы. Состав и содержание технологии проектирования. Требования, предъявляемые к технологии проектирования ИС. Выбор технологии проектирования ИС.

Методология RAD (Rapid Application Development). Особенности методологии, используемые технологии. Фазы жизненного цикла информационной системы в рамках методологии RAD: фаза анализа и планирования требований, фаза проектирования, фаза построения, фаза внедрения. Ограничения методологии RAD. Стандарты: ISO/IEC 12207: 1995-08-01, ГОСТ 34. Методика Oracle CDM.

Понятие профиля информационной системы. Принципы формирования профиля информационной системы. Структура профилей информационных систем. Профиль прикладного ПО. Профиль среды ИС. Профиль защиты информации. Профиль инструментальных средств.

Основные понятия организационного бизнес-моделирования. Миссия компании, дерево целей и стратегии их достижения. Статическое описание компании: бизнес-потенциал компании, функционал компании, зоны ответственности менеджмента. Динамическое описание компании. Процессные потоковые модели. Модели структур данных. Полная бизнес-модель компании. Шаблоны организационного бизнес-моделирования. Построение организационно-функциональной структуры компании. Этапы разработки Положения об организационно-функциональной структуре компании. Информационные технологии организационного моделирования.

Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области. Функциональная методика IDEF. Функциональная методика потоков данных. Объектно-ориентированная методика. Сравнение существующих методик. Синтетическая методика.

Процессные потоковые модели. Процессный подход к организации деятельности организации. Связь концепции процессного подхода с концепцией матричной организации. Основные элементы процессного подхода. Выделение и классификация процессов. Основные процессы, процессы управления, процессы обеспечения. Референтные модели.

Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML). Диаграммы в UML. Классы и стереотипы классов. Ассоциативные классы. Диаграммы взаимодействия, состояний, внедрения. Этапы проектирования ИС с применением UML. Основные типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем. Взаимосвязи между диаграммами. Поддержка UML итеративного процесса проектирования ИС. Этапы проектирования ИС.

Автоматизированное проектирование ИС с использованием CASE-технологии. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Содержание RAD-технологии прототипного создания приложений.

Case-средства для моделирования деловых процессов. Принципы построения модели IDEF0. Диаграммы потоков данных.

**Дисциплина «Высокоуровневые методы информатики и программирования»**

Программная инженерия: предпосылки и история появления, определение, предмет и основные понятия программной инженерии. Разработка ПО: понятие, методы разработки (традиционный и автоматизированный). CASE-технология: основные понятия, возможности. Классификации CASE-средств. Методология RAD: понятие, основные технологии (визуальное проектирование и событийное программирование). Инструментальные средства быстрой разработки программ. Программирование: понятие, понятие языка программирования, классификация языков программирования. Парадигма программирования: понятие, основные вычислительные модели, основные парадигмы программирования (императивное (процедурное) программирование, структурное программирование, функциональное программирование, логическое программирование, объектно-ориентированное программирование). Структурный подход к разработке программ: понятие, основные принципы, примеры процессно-ориентированных языков программирования. Технология модульного программирования: понятие, программный модуль, основные характеристики программного модуля, состав модулей программного продукта. Объектно-ориентированный подход к разработке программ: понятие, основные концепции, примеры объектно-ориентированных языков программирования. Веб-программирование: понятие, основные принципы, языки веб-программирования. Языки для манипулирования данными и анализа данных.

**Дисциплина «Проектирование ядра научно-исследовательской работы»**

Содержание, цели и задачи научно-исследовательской работы магистрантов. Научно-исследовательская работа магистрантов. Цели и задачи научно-исследовательской работы магистрантов. Содержание, принципы, формы и способы организации научно-исследовательской работы магистрантов. Планирование и механизм регулирования научно-исследовательской работы магистрантов.

Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы. Методы оценки научно-технических результатов научно-исследовательской работы магистрантов.

Формулировка и корректировка общего направления исследования. Систематизация литературных источников. Определение актуальности темы исследования. Мониторинг литературы как эффективный метод поиска новых идей. Методы поиска научной информации по теме исследования. Основные источники научной информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Универсальная десятичная классификация (УДК). Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Библиографические указатели. Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ). Интернет-ресурсы. Особенности использования Интернет-ресурсов. Работа с источниками (первичными и вторичными), техника чтения, методика ведения записей, составление плана книги. Виды публикаций.

Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Научный текст как продукт научно-исследовательской деятельности. Композиционно-структурная организация научного текста. Текст диссертационной научно-исследовательской работы. Композиция научного произведения. Рубрикация текста научной работы. Повествовательные и описательные тексты. Процедуры разбивки материалов на главы и параграфы. Способы написания текста. Язык и стиль научного письменного текста. Оформление цитат. Использование числовых значений в научном тексте. Сокращения слов. Табличная форма организации материала. Графический способ изложения иллюстративного материала. Оформление справочно-библиографического аппарата. Транслитерация. Требования к печатному оригиналу рукописи. Подготовка иллюстративного материала. Особенности подготовки отчета о научно-исследовательской работе. Особенности процедур подготовки, оформления, защиты магистерской квалификационной работы. Методика подготовки доклада и презентации. Особенности доклада как вида передачи научной работы. Искусство речи. Презентация как удобный и эффектный способ. Общие принципы построения презентаций. Определение необходимого количества слайдов. Содержание и оформление слайдов презентации. Управление проектами в сфере науки. Методика подготовки заявок на грант. Научные программы как форма политики в сфере образования, науки и культуры. Научные фонды, их характеристики. Зарубежные и отечественные фонды, поддерживающие научные проекты. Экспертиза научных проектов. Правила подачи заявок. Виды грантов. Обоснование исследовательского проекта. Технологии контроля выполнения проекта. Сметно-финансовые расчеты стоимости работ. Оформление заявок. Управление исследовательскими проектами. Планирование, формулирование задач перед исполнителями, принятие решений в кризисных ситуациях, контроль, анализ ситуаций, анализ результатов. Научно-методическое обеспечение исследовательской деятельности магистрантов. Направления совершенствования научно-исследовательской работы магистрантов в вузе.

**Дисциплина «Противодействие киберугрозам в цифровой экономике»**

Задачи кибербезопасности в цифровой экономике. Концепция стратегии кибербезопасности в РФ. Вопросы кибербезопасности в современной государственной политике в области обеспечения национальной безопасности. Задачи государственной политики по обеспечению национальной кибербезопасности. Основные стратегии защиты цифровой информации. Стратегии защиты и контроля информации в цифровой среде. Новые технологии и новые угрозы информационной безопасности. Опасная информация в сети Интернет.

Киберпреступность и способы её предотвращения. Кибератаки и техногенные катастрофы. Защита IT-инфраструктур критически важных объектов. Понятие и виды хакерских атак. Способы защиты от хакерских атак. Кибертерроризм: понятие, приемы, способы предотвращения. Особенности организации и защиты инфраструктур государственных объектов, госкорпораций.

Специфика технологии защищенного документооборота. Информационное противоборство в бизнесе и кибербезопасность. Конфиденциальность информации. Угрозы конфиденциальной безопасности. Системы защиты информации в электронном документообороте. Механизмы обеспечения конфиденциальности файлов и требования к ним.

Анализ режимов работы кибернетических систем. Аудит информационной безопасности. Стратегии снижения рисков угроз безопасности цифровой информации. Мониторинг инцидентов кибербезопасности. Реагирование на инциденты кибербезопасности. Адаптивная архитектура информационной безопасности.

Принципы построения системы кибербезопасности. Способы предупреждения возможных угроз. Способы обнаружения угроз. Способы пресечения или локализации угроз. Основные способы ликвидации последствий. Основные защитные действия при реализации способов защиты информации. Защита от разглашения. Защитные действия от утечки и от несанкционированных действий к конфиденциальной информации. Мероприятия по технической защите информации.

**Дисциплина «Человеко-машинные интерфейсы в цифровой экономике»**

Основные характеристики человеко-машинного взаимодействия. Исторические основы взаимодействия человека и машины. Компоненты ввода/вывода вычислительной машины и их историческое развитие. Классификация компонент. Развитие методов и средств взаимодействия человека и машины. Описание современных методов и средств взаимодействия. Описание основных средств взаимодействия. Современные устройства для ввода/вывода информации. Их свойства, преимущества и недостатки. Мотивация и контексты взаимодействия человека и компьютера. Модели поведения человека при взаимодействии с ЭВМ. Учет человеческого разнообразия.

Инструментарий человеко-машинного взаимодействия в диалоговых системах «человек – компьютер». Элементы интерфейса для взаимодействия пользователя с компьютерной системой. формирование цели действий; определение общей направленности действий; определение конкретных действий; выполнение действий; восприятие нового состояния системы; интерпретация состояния системы; оценка результата.

Управление человеко-машинными интерфейсами. Взаимодействие активное и пассивное. Статический и динамический интерфейс. Примеры динамических интерфейсов. Классификация интерфейсов по критериям. Описание критериев оценки интерфейсов. Взаимодействие в режиме реального и разделения времени. Способы и средства такого взаимодействия. Преимущества и недостатки.

Парадигмы и принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов. Человеческий фактор; психологические особенности восприятия информации у человека; восприятие информации человеком с учетом времени; ошибки, связанные с человеческим взаимодействием с интерфейсами; задачи проектировщика с учетом человеческого фактора; компромисс между скоростью и точностью восприятия. Модель переработки информации у человека. Поэлементный разбор интерфейсов. Классификация элементов интерфейса. Виды взаимодействия интерфейса и человека. Их преимущества и недостатки. Особенности интерфейса при проектировании системы с обратной связью типа человек-машина. Виды обратной связи.

Дизайн и навигация в человеко-машинных интерфейсах. Закон Хика. Применение закона Хика в проектировании человеко-машинных интерфейсов. Закон Фиттса. Применение закона Фиттса в проектировании человеко-машинных интерфейсов.

Аудит человеко-машинного взаимодействия. Оценка качества интерфейса. Оценка на этапе проектирования, формальные методы анализа диалога, оценка реализации, оценка времени реакции, целостность диалога, комплексирование методов оценки, оценка полезности.

**Дисциплина «Основы технологии блокчейн»**

Введение в технологию блокчейн. Понятие блокчейн. Свойства блокчейна и его значение для бизнеса. Технология блокчейн: история, алгоритмы, принцип работы. Сравнение технологии блокчейн с централизованными базами данных. Преимущества и недостатки технологии блокчейн. Основные элементы, на которых основана работа технологии блокчейн. Сферы применения технологии блокчейн. Пятая революционная парадигма вычислений. Сеть биткойн-платежей для поддержки машинной экономики: M2M/IoT.

Криптографические основы блокчейна. Криптография с отрытым ключом, RSA. ElGamal. Эллиптические кривые. Инфраструктура криптографии с открытым ключом. Доказательства с нулевым разглашением. Схемы разделения секрета. Системы блокчейн-криптовалют. Система блокчейн-криптовалют: кошельки, транзакции, майнинг. Эмиссия криптовалют. Свойства различных криптовалют. Инфраструктура функционирования криптовалюты и поддерживающие еѐ платформы. Биткоин и альткоины. Биржи криптовалют: особенности и методы работы. Программные продукты и приложения, использующие блокчейн-технологии. Токен. Методы и операции с токеном.

«Умные контракты» на основе блокчейн. Объекты смарт-контрактов, особенности, принципы работы и среда применения. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering). ICO и краудфандинг. Этапы ICO и концепция проекта. Умные контракты. Ошибки в смарт-контрактах

Свойства технологии блокчейн. Децентрализованные и централизованные сети. Консенсус биткойна. Распределенный консенсус.

**Дисциплина «Технология анализа больших данных»**

Введение в науку и технологию больших данных. Основные определения, термины, задачи анализа больших данных. Признаки и характеристики больших данных. Набор признаков xV.

Структуры и методы представления больших данных. Возможности графического представления программе R-Studio: графические функции отображения одномерных и многомерных данных, графический вывод с использованием графических параметров.

Программно-аппаратная инфраструктура систем на основе больших данных. Динамически адаптируемые инфраструктуры. Приложения распределённой и параллельной обработки данных.

Методы поиска, сбора, обработки и представления больших данных. Метод описательной аналитики (descriptive analytics). Метод прогнозной (предикативной) аналитики (predictive analytics). Метод предписательной аналитики (prescriptive analytics). Диагностическая аналитика (diagnostic analytics).

Исследовательский анализ больших данных и построение моделей. Data Mining. Краудсорсинг. Смешение и интеграция данных. Машинное обучение. Искусственные нейронные сети. Распознавание образов. Прогнозная аналитика. Имитационное моделирование. Пространственный анализ. Статистический анализ.

**Дисциплина «Искусственный интеллект в информационных системах»**

Искусственный интеллект: история появления, искусственный интеллект как наука, направления развития (логическое и нейрокибернетическое). Основные технологии и области применения искусственного интеллекта: речевые технологии (распознавание, синтез, анализ речи, голосовая биометрия), машинное обучение, боты. Интеллектуальная информационная система: понятие, назначение, основные свойства. Знания: понятие, классификация знаний, базы знаний. Модели представления знаний: понятие, классификация, характеристика классов. Продукционная модель представления знаний: основные понятия, механизм вывода новых знаний, примеры языков представления. Логическая модель представления знаний: основные понятия, механизм вывода новых знаний, примеры языков представления. Модель представления знаний в виде семантической сети: основные понятия, механизм вывода новых знаний, примеры языков представления. Фреймовая модель представления знаний: основные понятия, механизм вывода новых знаний, примеры языков представления. Классификация систем, основанных на знаниях. Экспертные системы: назначение, структура, режимы использования, компоненты. Классификация экспертных систем. Этапы и средства разработки экспертных систем.

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

1. Существующие виды моделирования, их характеристики.
2. Классификационные признаки, по которым можно подразделять модели. Свойства моделей.
3. Определение математической модели и математического моделирования.
4. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели.
5. Непрерывно-стохастические модели. Дискретно-стохастические модели.
6. Классификации моделей в зависимости от входных и выходных параметров.
7. Понятие математической постановки задачи.
8. Подходы к построению математической модели.
9. Вычислительный эксперимент, этапы цикла, алгоритм, область применения.
10. Метод Монте-Карло, преимущества и недостатки.
11. Методология имитационного моделирования. Понятия «модель», «имитационная модель» и «имитационное моделирование». Виды моделей. Назначение имитационных моделей.
12. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования. Области применения методов имитационного моделирования.
13. Системы моделирования: детерминированные и стохастические; статические и динамические; дискретные, непрерывные и дискретно-непрерывные.
14. Подходы к имитационному моделированию бизнес-процессов: дискретно-событийное моделирование, системная динамика и агентное моделирование.
15. Назначение и виды систем имитационного моделирования.
16. Технология направленного вычислительного эксперимента по имитационной модели.
17. Законы распределения случайных величин, особенности их использования при имитации экономических процессов.
18. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.
19. Методы моделирования: обратных функций, суперпозиций, нормально распределенной случайной величины.
20. Моделирование систем массового обслуживания. Одноэтапные и многоэтапные модели. Компоненты моделей массового обслуживания. Функциональные характеристики систем обслуживания.
21. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».
22. Национальная технологическая инициатива: история, приоритетные группы технологий, ключевые рынки и проекты.
23. Сквозные цифровые технологии. Новые технологические рынки, формируемые сквозными цифровыми технологиями.
24. Экосистема Национальной технологической инициативы.
25. Группа технологий «Большие данные»: понятие, инструментарий, рынки решений.
26. Группа технологий «Искусственный интеллект»: понятие, инструментарий, рынки решений.
27. Группа технологий «Системы распределенного реестра»: понятие, принципы работы, рынки решений.
28. Группа технологий «Квантовые технологии»: понятие, принципы работы, рынки решений.
29. Группа технологий «Новые производственные технологии»: понятие, технологии и оборудование аддитивного производства, рынки решений.
30. Группа технологий «Промышленный интернет вещей»: принцип организации и работы технологии, рынки решений.
31. Понятие методологии и технологии проектирования информационной системы. Состав и содержание технологии проектирования.
32. Требования, предъявляемые к технологии проектирования ИС.
33. Гибкие методологии проектирования ИС: основные принципы, преимущества и недостатки по сравнению с традиционным подходом к проектированию ИС.
34. Фазы жизненного цикла информационной системы.
35. Этапы проектирования ИС.
36. Понятие профиля информационной системы. Принципы формирования профиля информационной системы. Структура профилей информационных систем.
37. Основные понятия организационного бизнес-моделирования. Статическое и динамическое описание компании.
38. Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области.
39. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области.
40. Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML). Этапы проектирования ИС с применением UML. Основные типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем.
41. Понятие программирования. Понятие языка программирования. Классификация языков программирования.
42. Понятие парадигмы программирования. Основные парадигмы программирования: перечень, краткая характеристика.
43. Структурный подход к разработке программ: понятие, основные принципы. Примеры процессно-ориентированных языков программирования.
44. Технология модульного программирования: понятие, программный модуль, основные характеристики программного модуля, состав модулей программного продукта.
45. Объектно-ориентированный подход к разработке программ: понятие, основные концепции. Примеры объектно-ориентированных языков программирования.
46. Веб-программирование: понятие, основные принципы, языки веб-программирования.
47. Языки для манипулирования данными и анализа данных.
48. CASE-технология: основные понятия, возможности.
49. Классификации CASE-средств.
50. Методология RAD: понятие, основные технологии. Инструментальные средства быстрой разработки программ.
51. Характер и особенности научного исследования.
52. Метод научного исследования. Многоуровневая концепция методологического знания.
53. Методы научного исследования. Характеристика и примеры использования методов в научном исследовании.
54. Источники научной информации: понятие и виды. Классификация источников научной информации: по форме представления, по социальному статусу, по новизне информации,
55. Научный стиль речи. Типологические особенности текстов научного стиля речи.
56. Методология, метод, методика, методологический подход. Методологические подходы в научном исследовании. Характеристика основных подходов.
57. Обоснование актуальности выпускной квалификационной работы. Выявление противоречий и формулировка научной проблемы.
58. Объект и предмет исследования, цель и задачи квалификационной работы.
59. Гипотеза исследования: основные характеристики, требования к формулировке, способы формулировки.
60. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость квалификационной работы.
61. Оформление результатов научных работ. Подготовка устного доклада для выступления на конференции, подготовка тезисов для сборника материалов конференции, подготовка стендового доклада, написание научной статьи в научный журнал, оформление конкурсной заявки (научный конкурс, грант).
62. Организация и проведение научного эксперимента.
63. Научная организация и научная школа.
64. Концепция стратегии кибербезопасности в РФ.
65. Задачи государственной политики по обеспечению национальной кибербезопасности.
66. Стратегии защиты и контроля информации в цифровой среде.
67. Новые технологии и новые угрозы информационной безопасности.
68. Понятие и виды хакерских атак. Способы защиты от хакерских атак.
69. Кибертерроризм: понятие, приемы, способы предотвращения.
70. Информационное противоборство в бизнесе и кибербезопасность.
71. Информационное противоборство в бизнесе.
72. Конфиденциальность информации. Угрозы конфиденциальной безопасности.
73. Стратегии снижения рисков угроз безопасности цифровой информации.
74. Исторические основы взаимодействия человека и машины. Компоненты ввода/вывода вычислительной машины и их историческое развитие. Классификация компонент.
75. Методы и средства взаимодействия человека и машины. Описание современных методов и средств взаимодействия.
76. Понятие активного и пассивного взаимодействия пользователя с компьютерной системой. Статический и динамический интерфейс.
77. Взаимодействие в режиме реального и разделения времени. Способы и средства такого взаимодействия. Преимущества и недостатки.
78. Элементы интерфейса для взаимодействия пользователя с компьютерной системой.
79. Критерии оценки интерфейсов.
80. Модель переработки информации у человека (кодирование-хранение-извлечение).
81. Закон Хика. Применение закона Хика в проектировании человеко-машинных интерфейсов.
82. Закон Фиттса. Применение закона Фиттса в проектировании человеко-машинных интерфейсов.
83. Оценка качества интерфейса.
84. Понятие блокчейн. Свойства блокчейна и его значение для цифровой экономики.
85. Технология блокчейн: история и принцип работы.
86. Сферы применения технологии блокчейн.
87. Пятая революционная парадигма вычислений
88. Инфраструктура криптографии с открытым ключом. Основные задачи и примеры применения.
89. Система блокчейн-криптовалют: кошельки, транзакции, майнинг.
90. Инфраструктура функционирования криптовалюты и поддерживающие еѐ платформы.
91. Программные продукты и приложения, использующие блокчейн-технологии.
92. Технология «Умные контракты». Объекты технологии, принципы работы и среда применения.
93. Децентрализованные и централизованные сети.
94. Признаки и характеристики больших данных. Набор признаков xV.
95. Динамически адаптируемые инфраструктуры.
96. Приложения распределённой и параллельной обработки данных.
97. Метод описательной аналитики (descriptive analytics).
98. Метод прогнозной (предикативной) аналитики (predictive analytics).
99. Метод предписательной аналитики (prescriptive analytics).
100. Диагностическая аналитика (diagnostic analytics).
101. Технологии для аналитики больших данных: Data Mining, краудсорсинг, смешение и интеграция данных.
102. Технологии для аналитики больших данных: машинное обучение, искусственные нейронные сети.
103. Технологии для аналитики больших данных: имитационное моделирование, пространственный анализ, статистический анализ.
104. Искусственный интеллект: понятие, основные технологии и области применения.
105. Интеллектуальная информационная система: понятие, назначение, основные свойства.
106. Знания: понятие, классификация знаний, базы знаний.
107. Модели представления знаний: понятие, классификация, характеристика классов.
108. Продукционная модель представления знаний.
109. Логическая модель представления знаний.
110. Модель представления знаний в виде семантической сети.
111. Фреймовая модель представления знаний.
112. Классификация систем, основанных на знаниях.
113. Экспертные системы: назначение, структура, режимы использования, компоненты.
114. Классификация экспертных систем.
115. Этапы и средства разработки экспертных систем.

**4. РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ И ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

При подготовке к государственному экзамену обучающийся знакомится с перечнем вопросов, вынесенных на государственный экзамен и списком рекомендуемой литературы. Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен посетить предэкзаменационную консультацию, которая проводится по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием государственной итоговой аттестации. На экзамене обучающиеся получают экзаменационный билет. Каждый билет содержит три вопроса из фонда оценочных средств: все вопросы теоретические, при ответе на них обучающийся должен продемонстрировать умение решить практическую задачу или сделать анализ приведённого примера.

Процедура сдачи государственного экзамена включает:

* ответ обучающегося на вопросы билета;
* ответы обучающегося на дополнительные вопросы, заданные членами комиссии;
* обсуждение ответов обучающихся членами ГЭК, выставление и объявление оценок (оценки объявляются всей группе после окончания экзамена).

Устный ответ обучающегося на государственном экзамене заслушивается государственной экзаменационной комиссией. В зависимости от полноты и глубины ответа на поставленные вопросы, обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы членами государственной экзаменационной комиссии.

После заслушивания ответов на вопросы экзаменационных билетов всех обучающихся группы, комиссия принимает решение и выставляет отметки каждому обучающемуся за сдачу государственного экзамена Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

**5.1 основная литература:**

1. Боев В. Д. Компьютерное моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 298 с.
2. Буликов С.Н. Технология блокчейн в финансировании проектов: учебник-презентация / С. Н. Буликов, А. А. Киселев, В. Д. Сухов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 114 с.
3. Бродовская Е.В. Большие данные в исследовании политических процессов: учебное пособие/ Е. В. Бродовская, А. Ю. Домбровская. – М.: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. – 88 с.
4. Воронов М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 256 с.
5. Горелов Н.А. Развитие информационного общества: цифровая экономика: учебное пособие для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 241 с.
6. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 318 с.
7. Зализняк В. Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 133 с.
8. Зенков А.В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 104 с.
9. Информатика для экономистов: учебник для вузов / В. П. Поляков [и др.]; под редакцией В. П. Полякова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 524 с.
10. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – М.: ФЛИНТА, 2021. – 256 с.
11. Методы оптимизации. Задачник: учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А.В. Соколов, Л.Г. Егорова, П.А. Мышкис. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 292 с.
12. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 230 с.
13. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 258 с.
14. Северцев Н.А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности: учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев; под редакцией П. С. Краснощекова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 319 с.
15. Сергеев Л. И. Цифровая экономика: учебник для вузов / Л. И. Сергеев, А. Л. Юданова; под редакцией Л. И. Сергеева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 332 с.
16. Советов Б.Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 295 с.
17. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 397 с.
18. Стасышин В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 164 с.
19. Степанов О.А. Противодействие кибертерроризму в цифровую эпоху: монография / О. А. Степанов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 103 с.
20. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 291 с.
21. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 477 с.
22. Суворова Г. М. Информационная безопасность: учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 253 с.
23. Чернова Е.В. Информационная безопасность человека: учебное пособие для вузов / Е. В. Чернова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 243 с.
24. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 353 с.
25. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие/ М. Ф. Шкляр. – М.: Дашков и К°, 2022. – 208 с.

**5.2 дополнительная литература:**

1. Алексеева М. Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 304 с.
2. Астапчук В.А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 113 с.
3. Бессмертный И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 243 с.
4. Боев В. Д. Моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 298 с.
5. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 310 с.
6. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 513 с.
7. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 385 с.
8. Гутгарц Р.Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 304 с.
9. Загорулько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 93 с.
10. Замятина О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 159 с.
11. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 213 с.
12. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н.Ш. Кремера. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 414 с.
13. Максуров А.А. Блокчейн, криптовалюта, майнинг: понятие и правовое регулирование / А. А. Максуров. – М.: Дашков и К°, 2022. – 212 с.
14. Обеспечение законности в сфере цифровой экономики: учебное пособие для вузов / А. О. Баукин [и др.]; под редакцией Н. Д. Бут, Ю. А. Тихомирова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 250 с.
15. Основы цифровой экономики: учебник и практикум для вузов / М. Н. Конягина [и др.] ; ответственный редактор М. Н. Конягина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 235 с.
16. Рейзлин В. И. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 126 с.
17. Рой О.М. Методология научных исследований в экономике и управлении: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 209 с.
18. Советов Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 420 с.
19. Целых А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных: учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 130 с.
20. Шапцев В.А. Теория информации. Теоретические основы создания информационного общества: учебное пособие для вузов / В. А. Шапцев, Ю. В. Бидуля. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 177 с.
21. Шиловская Н. А. Теория игр: учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 318 с.

**6. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)
3. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)
4. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)
6. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>