|  |
| --- |
| 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.Б.01 (Г) ПОДГОТОВКА И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**  Направление подготовки **09.03.03 – Прикладная информатика**  Направленность (профиль) **– «Прикладная информатика в экономике»**  (год начала подготовки – 2022)  Санкт-Петербург  2022 |

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Государственный экзамен по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль Прикладная информатика в экономике) имеет целью произвести оценку освоения комплекса учебных дисциплин, определяющих формирование следующего перечня универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-1; УК-4; УК-5; УК-6; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-4; ПК-5; ПК-10; ПК-11; 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 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 *09.03.03*Прикладная информатика (профиль Прикладная информатика в экономике), реализуемых в рамках основной образовательной программы: «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Исследование операций и методы оптимизации информационных потоков», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Операционные системы», «Компьютерное моделирование», «Теоретические основы информатики».

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 экономике; навыки использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Дисциплина «Базы данных»**

Введение в базы данных. Основные понятия теории баз данных: предметная область, объект, атрибут, база данных, банк данных, система управления базой данных, приложение базы данных.

Эволюция и характеристика концепций обработки данных. Основные классы задач, решаемых с использованием баз данных: обработка данных, управление деятельностью (процессами), поиск информации.

Типология БД: фактографические, документальные.

Логическая организация баз данных. Даталогические модели данных: документальные (ориентированные на формат документа, дескрипторные модели, тезаурусные модели) и фактографические (теоретико-графовые: иерархическая, сетевая; теоретико-множественные: реляционная, постреляционная; объектно-ориентированные) модели.

Физическая организация баз данных. Критерии оптимальности физической модели. Структура хранимых данных: служебная и информационная части. Адресация хранимых записей. Организация связей между хранимыми записями.

Способы доступа к записям: последовательная обработка записей, доступ по ключу БД, доступ по первичному ключу, доступ по структуре.

Индексирование данных. Способы организации индексов.

Кластеризация данных.

Транзакции. Свойства транзакций. Взаимовлияние транзакций. Уровни изоляции транзакций. Блокировки.

Реляционные базы данных. Реляционная модель данных. Отношения, свойства отношений. Ограничения целостности в реляционной модели данных. Домен. Кортеж.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление.

Языки описания данных и языки манипулирования данными. Структурированный язык запросов SQL. Назначение языка SQL. Типы команд SQL: язык определения данных, язык манипулирования данными, язык запросов, язык управления привилегиями. Типы данных языка SQL.

Язык запросов QBE (Query By Example).

Системы управления базами данных. Классификация СУБД. Основные функции СУБД. Состав СУБД.

Архитектура «файл-сервер», «клиент-сервер», модели сервера баз данных. Многопотоковые и многосерверные архитектуры.

СУБД Microsoft Access. Интерфейс. Основные объекты: таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы, страницы, модули.

Таблицы: определение состава, типов и свойств полей таблицы, определение первичного ключа. Организация связей между таблицами БД. Выбор параметров связи между таблицами.

Запросы. Виды запросов: запросы на выборку, запросы на удаление, запросы на изменение, запросы на добавление. Технология создания запросов на языке QBE и на языке SQL. Выбор вида соединения при выборке данных из связанных таблиц многотабличной БД.

Формы. Причины использования форм для организации работы пользователей с БД. Режимы работы с формами. Разделы форм. Формы для ввода и просмотра данных, формы для управления работой приложения, вспомогательные формы.

Отчеты. Режимы работы с отчетами. Разделы отчетов.

Импорт и экспорт данных.

СУБД MySQL. Общая характеристика. Служебная БД MySQL. Просмотр, задание и изменение информации о пользователях. Основные операции с БД и таблицами БД. Создание запросов на выборку, удаление, изменение и обновление данных.

**Дисциплина «Проектирование информационных систем»**

Введение в проектирование информационных систем. Понятие проекта, основная цель проектирования. Объекты и субъекты проектирования. Технологии проектирования. Требования, предъявляемые к технологиям проектирования. Классификация методов проектирования.

Жизненный цикл информационных систем. Модели жизненного цикла информационных систем. Основные этапы и стадии жизненного цикла информационных систем.

Каноническое проектирование ИС. Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС. Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования. Технология выполнения проектных работ: технический проект ИС. Состав проектной документации.

Типовое проектирование. Классификация типовых проектных решений. Подходы к реализации типового проектирования. Критерии пригодности типового проектного решения.

Автоматизированное проектирование ИС. Индустриальные методы проектирования. Системы автоматизированного проектирования ИС: CASE и RAD технологии.

CASE-средства для моделирования бизнес-процессов. CASE-средства для концептуального моделирования данных и для проектирования и документирования баз данных. Средства разработки приложений. Средства быстрого создания и тестирования экранных форм.

Информационное обеспечение ИС. Информационное обеспечение ИС. Состав, содержание и принципы организации информационного обеспечения ИС. Методы и средства организации метаинформации.

Моделирование потоков данных (процессов). Диаграммы потоков данных (DFD): понятие, основные компоненты, их графическое представление. Иерархии DFD, основные этапы построения. Спецификация процесса: понятие, методы описания процессов.

Моделирование данных. Цель и средства моделирования данных. Диаграммы «сущность-связь» (ERD): основные понятия.

Проектирование ИС с использованием UML. Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML). Общие сведения о языке UML. Диаграммы в UML.

Основные этапы проектирования ИС с использованием UML. Основные типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем. Взаимосвязи между диаграммами. Этапы проектирования ИС: моделирование бизнес-прецедентов, разработка модели бизнес-объектов, разработка концептуальной модели данных, разработка требований к системе, анализ требований и предварительное проектирование системы, разработка моделей базы данных и приложений, проектирование физической реализации системы.

**Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации информационных потоков»**

История развития исследования операций. Понятие модели. Основные этапы исследования операций. Классификация задач исследования операций. Постановка задачи, построение математической модели, отыскание решения, проверка и корректировка модели, оценка и реализация решения. Примеры оптимизационных задач в науке и технике. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Общая характеристика математических методов исследования операций, примеры.

Модели линейного программирования и его приложения. Общая постановка задачи линейного программирования. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Элементы линейной алгебры и геометрии выпуклых множеств. Система линейных уравнений с переменными. Выпуклые множества точек. Теоретические основы методов линейного программирования. Выпуклые множества в n-мерном пространстве. Свойства задач линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Определение максимума и минимума линейной функции, первоначального допустимого базисного решения. Особые случаи симплексного метода. Симплексные таблицы. Понятие о методе искусственного базиса. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задачи об использовании ресурсов. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая и вторая теоремы двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл. Транспортная задача. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Распределительный метод решения транспортной задачи. Венгерский метод решения транспортной задачи. Модели целочисленного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Понятие о методе ветвей и границ (2.8).

Модели выпуклого программирования. Классические методы оптимизации. Методы определения экстремумов. Метод множителей Лагранжа. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Приближенное решение задач выпуклого программирования градиентным способом. Понятие о параметрическом и стохастическом программировании.

Модели динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении инвестиций между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на лет. Задача о замене оборудования.

Элементы теории игр. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2×2. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с природой.

Модели управления запасами. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом. Стохастические модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержки поставок.

Модели сетевого планирования. Назначение и области применения сетевого планирования и управления. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевых графиков. Понятие о пути. Временные параметры сетевых графиков. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работы. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время – стоимость».

Элементы теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданием (очередью). Понятие о статистическом моделировании систем массового обслуживания (метод Монте-Карло).

**Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**

Понятие вычислительной системы. Понятие компьютера в широком и узком смысле. Основные подходы к классификации компьютеров.

История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ и их основные характеристики. Принципы построения ЭВМ (принципы фон Неймана).

Основы вычислительной техники. Арифметические основы вычислительной техники. Кодирование информации. Машинные коды чисел. Представление в компьютере целых и вещественных чисел. Выполнение арифметических действий в компьютере. Кодирование текстовой информации. Кодирование звуковой и графической информации. Физические основы вычислительной техники. Понятие «полупроводник» (собственный полупроводник). Примесные полупроводники n- и p-типа. Электронно-дырочный переход. Физические процессы, связанные с переносом заряда в p-n переходах и через контакт металл – полупроводник. Полупроводниковые приборы: диоды и транзисторы. Структура и принципы работы МОП-транзисторов. Цифровые схемы на диодах и на МОП-транзисторах. Информационно-логические основы вычислительной техники. Элементарные комбинационные схемы – логические элементы. Понятие комбинационной схемы, алгоритм синтеза комбинационных схем. Моделирование работы комбинационных схем средствами системы Logisim. Понятие конечного автомата. Описание конечного автомата. Элементарные конечные автоматы, их схемотехническая реализация, принципы работы и обозначения. Типовые функциональные узлы: сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, регистры, счетчики. Моделирование работы функциональных узлов компьютера средствами системы Logisim.

Функциональная и структурная организация компьютера. Обобщенная структура компьютера. Основные компоненты компьютера, их состав и назначение. Принципы взаимодействия компонентов компьютера. Машинные команды: понятие, структура, способы адресации. Дешифровка машинных команд. Основной алгоритм работы процессора.

Схемы организации ввода-вывода. Понятия «ввод» и «вывод». Схемы организации ввода-вывода: программируемый ввод-вывод с активным ожиданием, использование прерываний, прямой доступ к памяти. Достоинства, недостатки и области применения существующих схем организации ввода-вывода. Центральные процессоры современных ЭВМ. Понятие «микропроцессор». Характеристики современных микропроцессоров. Принципы работы современных микропроцессоров. Защищенные режим работы процессора как средство аппаратной реализации многозадачности. Конвейеризация. Параллельное выполнение программных потоков: многопроцессорные архитектуры, технология Hyper Threading, многоядерные процессоры. Иерархическая структура памяти. Основные характеристики запоминающих устройств. Виды внутренней памяти. Виды и принципы работы СОЗУ. Структура, принципы работы и оценка эффективности КЭШ. Виды основной памяти.

Периферийные устройства. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера. Понятие и состав интерфейса внешнего устройства, классификация интерфейсов внешних устройств. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ). Устройства ввода-вывода: мониторы, клавиатуры, манипуляторы, принтеры, сканеры. Драйвера периферийных устройств. Интерфейсы. Понятие интерфейса. Подходы к классификации интерфейсов. История развития системных интерфейсов. Виды и характеристики системных интерфейсов. Номенклатура и характеристики интерфейсов периферийных устройств.

Вычислительные системы. Вычислительные системы: понятие вычислительной системы, классификация вычислительных систем, разновидности вычислительных систем. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы.

Компьютерные сети и телекоммуникационные средства. Понятие «компьютерная сеть». История развития компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Основные характеристики компьютерных сетей. Аппаратные, программные и информационные ресурсы сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ISO OSI) как теоретическая основа построения современных сетей и разработки их компонентов. Уровни модели OSI и их функциональное назначение. Понятия «протокол», «стек протоколов» и «межуровневый интерфейс». Основные типы протоколов. Основные аппаратные и программные компоненты информационных сетей. Линии передачи: физическая среда передачи, аппаратура передачи данных, промежуточная аппаратура. Мосты и коммутаторы. Маршрутизаторы. Шлюзы. Локальные компьютерные сети. Топологии локальных сетей. Ранговые типы локальных сетей. Особенности протоколов канального уровня в локальных сетях. Виды доступа к среде передачи в локальных сетях. Технологии Ethernet, Token Ring и FDDI. Сеть Internet. Общие сведения об Internet и используемых протоколах. Эволюция Internet. Система адресации в Internet: доменные адреса и IP-адреса компьютеров. Основные сервисы Internet. Телекоммуникационные средства. Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи.

**Дисциплина «Операционные системы»**

Введение в операционные системы. История развития операционных систем (ОС): основные этапы. Определение операционной системы и ее функции. Классификация ОС (по структуре, режиму работы). Основы проектирования ОС, общие принципы их построения.

ОС для автономного компьютера: назначение, основные функции. Функциональные компоненты ОС для автономного компьютера: подсистема управления процессами, подсистема управления памятью, подсистема управления файлами и внешними устройствами, подсистема защиты данных и администрирования, пользовательский интерфейс, интерфейс прикладного программирования. Операционная система MS-DOS: функции, состав, основные модули. Алгоритм загрузки MS-DOS в ОЗУ. Файловая система MS-DOS: основные объекты, правила именования файлов и каталогов, генерация коротких имен, стандартные расширения, структура каталога MS-DOS. Основные команды MS-DOS. Работа с текстовым редактором MS Edit. Командные файлы MS-DOS. Файлы autoexec.bat и config.sys: назначение, расположение, состав. Понятие и назначение операционной оболочки. Операционные оболочки Norton Commander и FAR Manager. Архивация файлов. Основные понятия (архивация, архивный файл, степень сжатия, архиватор, многотомный архив, самораспаковывающийся архив). Архиватор ARJ: работа из командной строки. Архитектура ОС: структуризация ОС в виде модулей, основные и вспомогательные модули. Пользовательский и привилегированный режимы работы ядра ОС. Инсталляция и конфигурирование операционной системы, начальная загрузка.

Сетевые операционные системы. Сетевые ОС: назначение, функциональные компоненты сетевой ОС, подходы к построению сетевых ОС. ОС для одноранговых сетей, ОС для сетей с выделенным сервером. Организация файлового сервера. Средства защиты информации в сети. Тенденции и перспективы развития распределенных операционных сред.

Операционная система MS Windows 2000/XP/Vista: основные характеристики, используемые технологии, элементы управления. Настройки. Программы обслуживания дисков: структура магнитного диска, суть процессов форматирования, дефрагментации, проверки диска, утилиты для выполнения указанных операций. Архиватор WinRAR. Защита компьютера от вирусов. Основные понятия (компьютерный вирус, программа-антивирус). Классификация компьютерных вирусов, классификация антивирусных программ. Пакет антивирусных программ фирмы «Лаборатория Касперского». Основные модули и их назначение. Сканирование файлов и папок при помощи Kaspersky Anti-Virus Scanner: работа в оконном режиме и с помощью командной строки. Компьютеры фирмы Apple Macintosh: сфера применения, основные поколения, характеристики ноутбуков iBook. Операционная система Mac OS X: история появления, основные характеристики, поддерживаемые стандарты и файловые системы. Сравнительная характеристика элементов управления MS Windows 2000/XP/Vista и Maс OS X, файловая система Mac OS X. Файловая система Mac OS X: правила именования файлов и папок, структура файла, характеристики файла, три типа приложений в Mac OS X. Настройки Mac OS X. Утилиты Mac OS X. Программные средства человеко-машинного интерфейса: мультимедиа и гипермедиа; аудио и сенсорное сопровождение. Дополнительные возможности ОС Mac OS X: распознавание речи и рукописного текста. Работа с приложениями Stickies, Grab, Painter, iCol, Calculator, TextEdit.

Работа с ядром Mac OS X из командной строки. Основные команды ОС Unix. Работа с приложением Terminal.

Реализация основных функций ОС: управление процессами. Стратегии и дисциплины выделения ресурсов (определение, цели и критерии выбора). Определение системы планирования. Уровни планирования. Основные дисциплины планирования. Управление процессами в современных ОС: диспетчеризация в мультизадачных системах (процессы, потоки и нити (волокна), кооперативная и вытесняющая мультизадачность, приоритетные классы и уровни приоритетов) и организация взаимодействия процессов (сообщения, каналы, сокеты и др.) на примерах ОС Windows NT и Windows 9x, OS/2, Novell NetWare.

Реализация основных функций ОС: управление памятью. Память как основной ресурс вычислительной системы (ВС). Иерархия памяти в современных ВС, использование и организация кэш-памяти, расширение физической памяти с помощью дисковых накопителей. Фазы управления памятью и задачи, решаемые на каждом этапе (начальное распределение, утилизация, повторное распределение). Статическое и динамическое распределение памяти. Реальная и виртуальная память (ВП): свопинг, организация оверлеев (структур с перекрытием). Общие принципы организации ВП и механизм отображения. Односегментное и многосегментное адресное пространство (страничная и сегментная организация памяти), сегментно-страничная организация памяти. Основные стратегии загрузки, размещения и выталкивания при реализации виртуальной памяти.

Прерывание как основной механизм операционной системы. Определение прерывания. Классификация прерываний. Общая схема обработки прерывания. Система прерываний ОС Windows (NT и 95), OS/2, Novell NetWare. Структурная схема обработки исключений Win32. Примеры использования фильтров и исключений.

Логическая организация файловой системы ОС. Способы логической организации файла

Логическая организация файловой системы (ФС) ОС: понятие ФС, файл, каталог, различные виды структур ФС, автономная и монтируемая ФС, разновидности структур каталогов. Способы логической организации файла.

Физическая организация файловой системы ОС. Физическая организация файла. Файловые системы FAT и NTFS. Физическая организация ФС ОС: диски, разделы, секторы, кластеры, низкоуровневое и высокоуровневое форматирование диска. Физическая организация файла: основные критерии эффективности физической организации, способы размещения файлов. Физическая организация ФС FAT: физическая структура FAT, типы файлов, поддерживаемые FAT, таблица FAT, размещение и удаление файла в FAT; сравнительная характеристика FAT12, FAT16 и FAT32. Физическая организация ФС NTFS.

**Дисциплина «Компьютерное моделирование»**

Методология моделирования. Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Виды моделирования в естественных и технических науках. Виды моделей: натурные, воображаемые, информационные. Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы моделирования.

Системный подход к моделированию. Системный подход в научных исследованиях. Объекты и их связи. Понятие системы. Основные характеристики систем. Подсистемы. Виды систем. Системы управления, ее структура. Системный подход к построению информационных моделей. Основные структуры в информационном моделировании.

Классификация моделей. Основы классификации объектов. Различные подходы к классификации моделей. Различные классификации моделей: натурные и абстрактные модели Компьютерная модель. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Виды информационных моделей. Примеры информационных моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей. Основной тезис формализации. Виды формализации различных типов информации: шаблон, формулы, таблица, граф, другие формы. Место формализации в постановке задачи. Анализ и интерпретация модели. Требования, предъявляемые к модели. Количественные и качественные оценки моделей.

Компьютерные математические модели. Понятия «математическая модель» и «математическое моделирование». Различные подходы к классификации математических моделей. Компьютерные модели. Имитационное моделирование. Численный (вычислительный) эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Вычислительный эксперимент: основные этапы, реализация при решении задач на компьютере, погрешности, возникающие на различных этапах.

Статические модели в различных предметных областях и их компьютерная реализация. Геометрическое моделирование. Моделирование физических процессов. Балансовые модели в экономике: модель Леонтьева. Модель международной торговли. Алгоритмы реализации в различных программных средах (Mathcad, Excel, другие средства).

Оптимизационные модели и задачи управления, их компьютерная реализация. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Модель задачи линейного программирования (ЗЛП). Геометрическая интерпретация ЗЛП. Задача о распределении ресурсов, задача о диете. Двойственные задачи. Методы решения ЗЛП: определение начального плана, симплекс-метод, двойственный симплекс-метод. Модель транспортной задачи: особенности, характеристика методов решения. Методы определения начального плана, метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Сетевые модели. Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Компьютерная реализация построенных моделей в различных программных средах (Mathcad, Excel).

Динамические модели в различных предметных областях и их компьютерная реализация. Дифференциальные уравнения как динамические модели реальных процессов. Модели в физике, биологии, экологии, химии: колебательные процессы в физике и экономике, нелинейная модель популяции, модель соперничества Лотки-Вольтерра, модель протекания химической реакции. Моделирование динамических систем. Особенности моделирования трудно формализуемых объектов. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Компьютерная реализация построенных моделей в различных программных средах (Mathcad, Derive, Maple).

Вероятностные (стохастические) модели и их компьютерная реализация. Моделирование стохастических систем: описательная статистика, регрессионные модели, временные ряды. Методы статистической обработки результатов эксперимента. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению. Компьютерная обработка данных в пакете Mathcad и в среде Excel.

Использование компьютерного моделирования в учебном процессе. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

**Дисциплина «Теоретические основы информатики»**

Введение в теоретические основы информатики. Предмет информатики. Структура современной информатики. Место информатики в системе наук.

Теория информации. Понятие информации. Виды и свойства информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная формы представления информации. Количество и единицы измерения информации (вероятностный и объемный подходы). Принципы получения, хранения, обработки и использования информации. ЭВМ как универсальное средство обработки информации.

Теория кодирования. Кодирование и декодирование информации. Абстрактный алфавит. Теоремы Шеннона. Виды кодирования. Международные системы байтового кодирования. Оптимальные коды.

Теория алгоритмов. Понятие алгоритма, его основные свойства. Исполнитель алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Математические модели понятия «алгоритм». Рекурсия и итерация. Понятие сложности алгоритма. Асимптотическая сложность алгоритма. Реально выполнимые алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Совпадение классов полиномиальных и реально выполнимых алгоритмов. Основные методы разработки эффективных алгоритмов (метод балансировки, динамическое программирование, изменение представления данных). Исчерпывающий поиск. Сложность задачи. Верхние и нижние оценки. Понятие трудной задачи. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. Понятие жадного алгоритма. Матроиды. Теорема Радо-Эдмондса. Приближенные комбинаторные алгоритмы, оценка их точности. Апроксимируемость трудных задач.

Теория автоматов. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов. Автоматы абстрактные и структурные. Автоматы комбинационного действия и автоматы с памятью. Автоматы Мили и Мура. Недетерминированные автоматы. Направление использования моделей конечных цифровых автоматов. Основные понятия формальных языков и грамматик и их классификация по Хомскому. Регулярные языки и автоматные грамматики. Автоматы распознаватели и преобразователи. Машины Тьюринга, магазинные автоматы, конечные автоматы. Автоматы как язык описания законов взаимодействия сложных систем, коллективы автоматов. Сеть Петри как средство моделирования автоматов.

Теория распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы. Проблема распознавания. Постановка задачи распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы. Математическая теория распознавания образов. Алгебраический подход к задаче распознавания. Геометрические процедуры распознавания. Линейные разделяющие функции и поверхности решений. Процедуры коррекции ошибок. Выявление кластеров. Комбинаторно-логические процедуры распознавания.

Моделирование. Моделирование как основной метод научного познания. Различные виды моделей.

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

1. Основные понятия теории баз данных.
2. Документальные и фактографические базы данных.
3. Теоретико-графовые модели данных.
4. Реляционная модель данных.
5. Связывание отношений в реляционной модели данных. Типы связей. Параметры связей.
6. Целостность данных в реляционной модели: понятие, ограничения.
7. Индексирование данных.
8. СУБД: понятие, основные функции, классификация.
9. Объекты реляционных СУБД: назначение, структура.
10. Языки манипулирования данными.
11. Понятие ИС, основные компоненты ИС, цели внедрения ИС.
12. Классификация ИС
13. Этапы жизненного цикла ИС.
14. Модели жизненного цикла ИС.
15. Стадии и этапы канонического проектирования ИС.
16. Моделирование бизнес-процессов и потоков данных.
17. Формирование требований к ИС. Техническое задание.
18. Системы автоматизированного проектирования ИС.
19. Основные этапы проектирования интерфейса ИС. Правила разработки дружественного интерфейса.
20. Методы проектирования реляционных баз данных.
21. Технологии и виды доступа к реляционным базам данных, используемые при создании приложений.
22. Документирование ИС. Виды документации. Нормативно-технические документы.
23. Объектно-ориентированное проектирование и программирование ИС.
24. Типы и структуры данных при программировании ИС.
25. Предмет и задачи исследования операций. Основные понятия. Примеры типовых задач.
26. Общая постановка задачи линейного программирования (ЗЛП) и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.
27. Графический метод решения задач линейного программирования.
28. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
29. Метод искусственного базиса.
30. Двойственный симплекс-метод.
31. Транспортная задача. Постановка задачи. Открытая и закрытая модель транспортной задачи.
32. Поиск начального опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла.
33. Поиск начального опорного плана транспортной задачи методом минимального элемента.
34. Поиск начального опорного плана транспортной задачи методом аппроксимаций Фогеля.
35. Определение оптимального плана ЗЛП: метод потенциалов.
36. Определение оптимального плана ЗЛП. Метод дифференциальных рент.
37. Двойственная задача линейного программирования.
38. Методы решения задач целочисленного программирования: метод отсечения Гомори.
39. Методы решения задач целочисленного программирования: метод ветвей и границ.
40. Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения.
41. Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
42. Математическое моделирование как метод исследования систем. Понятие об игровых моделях. Основные понятия теории игр.
43. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.
44. Смешанные стратегии матричной игры. Теорема Неймана.
45. Игры с природой. Риск игрока. Стохастические и нестохастические задачи.
46. Модели комбинаторной оптимизации. Задача коммивояжера.
47. Модели динамического программирования.
48. Модели сетевого планирования и управления.
49. История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ.
50. Понятие компьютера. Обобщенная структура компьютера: базовые компоненты, их функциональное назначение и основные характеристики.
51. Процессор: основные компоненты процессора и их назначение; основной алгоритм работы процессора.
52. Цифровой логический уровень архитектуры ЭВМ. Принципиальная схема арифметико-логического устройства.
53. Микроархитектура процессора. Конвейеризация как способ оптимизации выполнения команд.
54. Иерархическая организация памяти компьютера.
55. Схемы организации ввода-вывода. Шины и прерывания. Режимы адресации памяти.
56. Низкоуровневое программирование. Преобразование программы в машинный код.
57. Вычислительные системы: понятие, классификация, режимы работы.
58. Компьютерные сети: понятие и классификация
59. Основные аппаратные элементы сетевой инфраструктуры.
60. Основные показатели качества компьютерных сетей.
61. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ISO OSI)/
62. Адресация в компьютерных сетях.
63. Принципы построения сервисов сети Internet.
64. ОС для автономного компьютера: назначение, основные функции, основные подсистемы.
65. Функциональные компоненты ОС для автономного компьютера: подсистема управления процессами, пользовательский интерфейс.
66. Функциональные компоненты ОС для автономного компьютера: подсистема управления памятью, подсистема защиты данных и администрирования.
67. Функциональные компоненты ОС для автономного компьютера: подсистема управления файлами и внешними устройствами, интерфейс прикладного программирования.
68. Сетевые ОС: назначение, функциональные компоненты сетевой ОС, виды сетевых ОС.
69. Сетевые ОС: подходы к построению сетевых ОС.
70. Архитектура ОС: понятие, ядро и вспомогательные модули, взаимодействие ядра и вспомогательных модулей.
71. Логическая организация файловой системы (ФС) ОС: основные понятия, иерархическая организация ФС, автономная и монтируемая ФС.
72. Физическая организация файловой системы: основные понятия. Способы физической организации файлов.
73. Понятия «модель» и «моделирование». Цели моделирования. Виды моделей.
74. Реализация циклов в компьютерной графике.
75. Этапы компьютерного моделирования.
76. Простые и сложные проценты. Погашение кредита и балансовое уравнение.
77. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
78. Экономико-математическая модель международной торговли (линейная модель обмена)
79. Компьютерное моделирование решения физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка.
80. Компьютерное моделирование решения задач на нахождение огибающей семейства кривых.
81. Машина Поста-Успенского. Элементы машины и их характеристики. Функционирование машины Поста-Успенского.
82. Модель машины Тьюринга. Элементы модели и их характеристики.
83. Нормальные алгорифмы Маркова. Нормальный алгорифм в алфавите и над алфавитом.
84. Машина с неограниченными регистрами. Структура и функционирование.
85. Информация. Свойства информации. Виды информации. Определение понятия количества информации: вероятностный и объемный подходы.

**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 3 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. Гостев И. М. Операционные системы: учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 164 с.
3. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 318 с.
4. Информатика для экономистов: учебник для вузов / В. П. Поляков [и др.]; под редакцией В. П. Полякова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 524 с.
5. 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.
6. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 230 с.
7. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 258 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 291 с.
12. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 477 с.
13. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 353 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. Боев В. Д. Моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 298 с.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Гутгарц Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 304 с.
8. Замятина О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 159 с.
9. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 213 с.
10. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н.Ш. Кремера. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 414 с.
11. Советов Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 420 с.
12. 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.
13. 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/>