

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленин»



ВВЕЖДАЮ
Проректор по НР

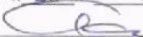
В.В. Тютиков
2014 г.


ПРОГРАММА
вступительного экзамена по специальной дисциплине
для направления подготовки высшего образования - подготовка кадров
высшей квалификации по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
09.06.01 Информатика и вычислительная техника


Иваново 2014


Программу составили:

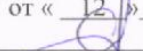
Косяков С.В., д.т.н., профессор.
Пантелеев Е.Р., д.т.н., профессор.
Терехов А.И., к.т.н., профессор.
Голубев А.В, к.т.н., доцент.
Белов А.А., к.т.н., профессор.
Сидоров С.Г., к.т.н., доцент.

Программа одобрена на заседании кафедры ПОКС
Протокол № 8 от « 28 » 02 2014 г.
Зав. кафедрой  С.В. Косяков

Программа одобрена на заседании кафедры Э и МС
Протокол № 7 от « 18 » 02 2014 г.
Зав. кафедрой  С.В. Тарарыкин

Программа одобрена на заседании кафедры СУ
Протокол № 6 от « 20 » 03 2014 г.
Зав. кафедрой  А.В. Голубев

Программа одобрена на заседании кафедры ИТ
Протокол № 6 от « 25 » 02 2014 г.
Зав. кафедрой  А.А. Белов

Программа одобрена на заседании кафедры ВВС
Протокол № 6 от « 12 » 02 2014 г.
Зав. кафедрой  С.Г. Сидоров

1. Введение

Целью экзамена является выявить готовность претендента к освоению учебного плана аспирантской подготовки и его способность оперировать базовыми понятиями и закономерностями дисциплины при самостоятельной научной работе. Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника носит междисциплинарный характер. Значительная часть его разделов может быть взята из изучения дисциплин по информатике, автоматизации и управлению, что позволяет кандидатам, получившим образование по этим дисциплинам, подготовиться к сдаче экзамена путем изучения только специфических вопросов.

Общие требования к претенденту состоят в уверенном владении понятийным аппаратом разделов, перечисленных в пункте 3.

2. Процедура экзамена

Экзамен проводится в письменно-устной форме по билетам, включающим приведенные ниже вопросы. Продолжительность письменной части экзамена – 90 мин. При его выполнении разрешается пользоваться справочными материалами. После окончания проводится собеседование по представленному письменному ответу, при котором могут задаваться дополнительные вопросы (преимущественно в рамках вопросов билета).

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте и на информационном стенде приемной комиссии не позднее трех дней с момента проведения вступительного испытания

3. Содержание (по профилям)

3.1. Профиль «Системный анализ, управление и обработка информации»

3.1.1. Системный анализ

1. Общие понятия теории систем и системного анализа
2. Сущность и принципы системного подхода к исследованию
3. Структурный аспект системы
4. Методы теории систем
5. Основные разновидности системного анализа
6. Содержание и технология системного анализа

3.1.2. Программирование и технологии разработки программного обеспечения

8. Проектирование диалоговых программ:
 - Виды диалогов, организация диалога типа "меню".
 - Работа с экраном в текстовом режиме, использование системы окон, символов.
 - Обработка функциональной клавиатуры.
9. Основы разработки программ компьютерной графики:
 - Видеорежимы.
 - Инициализация.
 - Формирование графических изображений.
 - Построение графиков и диаграмм.
 - Использование видеопамати.
10. Массивы, указатели и динамические структуры данных.

- Декларация.
 - Одномерные, двумерные, многомерные массивы.
 - Использование массивов: обработка с помощью циклов.
 - Упорядочение элементов массива.
 - Стандартные процедуры для работы с динамическими переменными.
 - Организация связанных списков
 - Организация бинарных деревьев.
11. Критерии качества программ.
- Жизненный цикл программы.
 - Эффективность: оценка затрат по времени и памяти на примере некоторых алгоритмов сортировки.
 - Надежность, правильность.
 - Автоматическая оптимизация программ в средах разработки
12. Приемы решения комбинаторных задач.
- Организация полного перебора и проблемы его сокращения.
 - Применение рекурсии.
13. Модули.
- Организация модулей, заголовочные файлы.
 - Косвенные ссылки на модули.
 - Круговые ссылки модулей.
14. Распределение памяти.
- Карта памяти.
 - Монитор кучи.
 - Внутренние форматы данных.
15. Программирование на физическом уровне.
- Доступ к оперативной памяти.
 - Обработка прерываний.
 - Создание резидентных программ.

3.1.3. Моделирование систем

16. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
17. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
18. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
19. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
20. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
21. Одноканальные СМО с ожиданием.
22. Многоканальные СМО с ожиданием.
23. СМО с отказами.
24. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
25. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
26. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
27. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.

3.1.4. Базы данных и СУБД

28. Определение базы данных и СУБД. Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации.
29. Концептуальное (семантическое) моделирование данных. Модель "сущность-связь" (ER-модель). Основные понятия. Методология концептуального моделирования.
30. Логическое моделирование данных. Определение модели данных, поддерживаемой СУБД. Характеристика иерархической, сетевой и реляционной моделей данных.

31. Реляционная модель данных. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений. Алгебра отношений.
32. Системы управления базами данных. Функции СУБД.
33. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL.

3.1.5. Методы и средства защиты информации

34. Информационная безопасность. Основные задачи. Конфиденциальность, целостность, достоверность, оперативность, юридическая значимость и неотслеживаемость информации.
35. Критерии оценки надежных компьютерных систем.
36. Классы безопасности.
37. Идентификация и аутентификация. Пароли. Токены. Биометрические устройства. Передача координат.
38. Управление доступом. Добровольное и принудительное. Метки безопасности. Протоколирование и аудит.
39. Типы алгоритмов шифрования. Прямые и многоалфавитные подстановки. Гаммирование.
40. Симметричные криптосистемы. Сеть Фейштеля.
41. Криптосистемы с открытым ключом. Алгоритм RSA. Электронная подпись на основе алгоритма RSA.
42. Управление ключами. Генерация ключей. Накопление ключей. Распределение ключей.
43. Экранирование.

3.2. Профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

3.2.1. (по кафедре систем управления)

3.2.1.1. Основы теории управления

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП). Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость линейных динамических систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости: Найквиста, Михайлова. Запасы устойчивости. Способы повышения устойчивости.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Частотные методы исследования качества процессов управления.

Синтез линейных автоматических систем регулирования. Параметрический синтез автоматических систем регулирования под воздействием случайных возмущений. Временной и частотный методы.

Основные определения теории случайных процессов. Характеристики случайных процессов. Типовые случайные процессы.

Частотные свойства случайного процесса. Робастные системы. Корреляционная функция и спектральная плотность, их экспериментальное определение. Прохождение случайного сигнала через линейные, нелинейные и дискретные системы. Идея формирующего фильтра.

Классификация дискретных систем автоматического управления. Описание импульсного элемента. Математический аппарат теорий дискретных систем. Дискретное преобразование Лапласа, Z – преобразование. Понятие о дискретной передаточной функции. Особенности анализа дискретных систем.

Нелинейные динамические системы. Анализ устойчивости нелинейных систем. Автоколебания в позиционных системах автоматического регулирования.

Фазовое пространство. Метод фазовой плоскости. Связь временного процесса с фазовой траекторией.

Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

3.2.1.2. Задачи и методы оптимизации

Постановка задач оптимального управления объектами. Задача синтеза оптимальных алгоритмов управления для линейных динамических объектов при квадратичном критерии управления.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации.

3.2.1.3. Задачи и методы принятия решений

Постановка задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Алгоритм экспертизы. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев.

Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование.

Свойства сложных систем. Основные принципы системного подхода к оценке состояния и управлению сложными системами. Интеллектуальные управляющие системы. Многокритериальные задачи управления.

3.2.1.4. Информационное обеспечение процессов автоматизации

Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значение данных. Идентификаторы объекта данных: ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных.

Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.

Системы управления базами данных. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение.

Языки, используемые в базах данных. Языки описания данных. Уровни абстракции для описания данных.

3.2.1.5. Программное обеспечение АСУ

Организация программного обеспечения АСУ ТП. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Простое и множественное наследие. Абстрактные классы. Виртуальные интерфейсы. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод – вывод данных. Обработка файлов.

Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.

Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.

Состав и структура графической подсистемы АСУ. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.

3.2.1.6. Инструментальное обеспечение АСУ

Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУ ТП. Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУ ТП.

Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУ ТП.

Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ.

3.2.1.7. Регулирование энергоблоков и режимы их работы в составе ТЭС

Типы котлов и их принципиальные схемы. Элементарный состав топлива на рабочую, сухую, горючую массы, пересчет содержания элементов с одной массы на другую. Теплота сгорания топлива: высокая, низкая, связь между ними. Технические характеристики твердого топлива. Маркировка каменных, бурых углей и мазута. Технические характеристики жидкого и газообразного топлив. Понятие о коэффициенте избытка воздуха. Порядок расчета объема продуктов сгорания.

КПД котла по прямому и обратному балансу примерная величина тепловых потерь. Определение оптимального значения температуры уходящих газов. Определение оптимального значения коэффициента избытка воздуха. Способы определения величины коэффициента избытка воздуха на основании газового анализа.

Регулировочные характеристики перегревателей различного типа. Общее выражение для коэффициента теплопередачи через загрязненную с обеих сторон трубу и частичные выражения для отдельных поверхностей нагрева кола. Уравнение теплопередач. Уравнение теплового баланса. Вывод уравнения естественной циркуляции. Понятие о простом и сложном контуре циркуляции. Циркуляционные характеристики простого и сложного контура циркуляции.

Режимы работы энергетических установок. Технологические и организационные принципы в эксплуатации основного оборудования ТЭС. Стационарные и переменные режимы работы энергоустановок. Особенности изменения условий работы энергооборудования в переменных режимах.

3.2.1.8. Теория моделирования объектов и систем управления

Классификация методов синтеза математических моделей. Характеристики аналитических, экспериментальных и аналитико-экспериментальных методов.

Активный эксперимент. Временные характеристики объектов и методы их получения. Частотные характеристики. Способы организации эксперимента. Планирование эксперимента. Достоинства и недостатки экспериментальных методов.

Пассивные методы определения динамических характеристик. Регрессионные модели динамических и статических характеристик систем. Метод наименьших квадратов. Аналитические методы.

Теоретический анализ и составление дифференциальных уравнений материального и энергетического балансов. Методы идентификации, выявления особых ситуаций и прогнозирования на основе сбора, анализа и обработки ретроспективной текущей и экспертной информации. Задачи идентификации. Задача идентификации Заде.

3.2.1.9. Локальные системы управления

Общие сведения о ЛСУ. Классификация ЛСУ. Обзор методов расчёта типовых линейных АСР. Одноконтурные схемы. Двухконтурные схемы. Каскадная схема (вложенная). Особенности систем регулирования с ЭВМ (цифровые).

Типовые функции ЛСУ в составе АСУТП энергоблока. Состав функций подсистем АСУТП и их классификация. Способы дистанционного управления. Место оператора в контуре управления.

ЛСУ паровых барабанных. Задачи автоматизации барабанных котлов. Декомпозиция объекта управления на функциональные подсистемы (ФП). Функциональная подсистема питания котла. Методика расчета параметров регулятора и дифференциатора. Особенности регулирования горения газомазутных котлов. Функциональная подсистема регулирования тепловой нагрузки барабанного котла. Технологические задачи управления тепловой нагрузкой котла. Работа котла в регулирующем режиме. Автоматическое регулирования и управления БК с пылесистемами прямого вдувания.

ЛСУ прямоточных котлов. Технологические особенности ПК в аспекте их автоматизации. Технологические задачи. Пылегазовые котлы. Газомазутные котлы.

Требования к качеству САР. Методы оценки эффективности ЛСУ. Экономическая эффективность. Категории надёжности.

3.2.2. (по кафедре электроники и микропроцессорных систем)

3.2.2.1. Основные понятия теории автоматического регулирования

Принципы действия САР. Классификации и устройства САР. Прямое и косвенное регулирование, одноконтурные и многоконтурные, несвязанные и связанные САР. Статическое и астатическое регулирование. Классификация САР в зависимости от идеализации, принятой при их математическом описании. Системы непрерывного и дискретного действия. Основные требования, предъявляемые к САР.

3.2.2.2. Дифференциальные уравнения и частотные характеристики систем автоматического регулирования

Уравнения САР. Методика составления дифференциальных уравнений САР, допускающих линеаризацию. Свободные и вынужденные колебания САР. Частные характеристики. Передаточная функция непрерывной линейной стационарной САР. Типовые звенья САР. Логарифмические частотные характеристики. Приближенный способ построения логарифмических частотных характеристик одноконтурных систем. Преобразование структурных схем САР.

3.2.2.3. Метод переменных состояния

Переменные состояния и уравнения состояния динамической системы. Матричная передаточная функция. Управляемость и наблюдаемость. Управляемость и наблюдаемость подсистем. Задача минимальной реализации.

3.2.2.4. Анализ устойчивости линейных непрерывных систем автоматического регулирования

Основные понятия об устойчивости. Критерии устойчивости линеаризованных САР. Критерии устойчивости Гурвица. Частные критерии устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных САР по их логарифмическим частотным характеристикам. Запасы устойчивости системы по модулю и по фазе. Выделение областей устойчивости.

3.2.2.5. Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического регулирования

Методы анализа качества. Частный метод анализа качества линейных непрерывных САР. Анализ переходных процессов методом трапециидальных частотных характеристик. Вычисление переходного процесса в САР. Построение переходного процесса в случае, когда система имеет неидентичную обратную связь. Частотный метод анализа качества. Определение величины передаточного коэффициента или добротности системы по ЛАХ. Коэффициенты ошибок и системные коэффициенты.

3.2.2.6. Синтез корректирующих устройств систем автоматического регулирования

Постановка задачи синтеза. Желаемая логарифмическая амплитудная характеристика. Синтез последовательных корректирующих устройств. Синтез параллельных корректирующих устройств. Синтез параллельного и последовательного корректирующего устройств. Методика построения желаемого ЛАХ.

3.2.2.7. Анализ динамической точности систем автоматического регулирования при случайных воздействиях

Постановка задачи анализа динамической точности. Случайные функции и стохастические процессы. Стационарные случайные процессы. Корреляционная функция и функция спектральной плотности. Связь между спектральными плотностями и корреляционными функциями на входе и выходе линейной динамической системы. Задача синтеза оптимальных передаточных функции следящих систем, находящихся под влиянием непрерывно изменяющихся случайных воздействий.

3.2.2.8. Дискретные системы автоматического регулирования

Определение дискретной системы. Разностные уравнения. Методы математического описания дискретных систем. Прохождение непрерывного сигнала через цифровую систему ЭВМ. Преобразования частного спектра непрерывного сигнала при его прохождении через цифровую систему ЭВМ. Передаточные функции через систему ЭВМ. Передаточная функция САР с управляющей ЭВМ в контуре регулирования. Z-преобразование. Z-передаточная функция дискретной системы. Типовые дискретно-

непрерывные системы. Анализ дискретно-непрерывной системы. Анализ дискретно-непрерывных систем, описываемых уравнениями в переменных состояниях. Анализ устойчивости дискретных САР.

3.2.2.9. Элементы теории нелинейных систем автоматического регулирования

Нелинейные системы. Методы фазовых траекторий. Автоколебания в нелинейных САР. Пример нелинейных САР. Метод припасовывания. Применение метода гармонической линеаризации для анализа устойчивости нелинейных САР. Определение амплитуды α_0 и частоты ω_0 автоколебаний. Устойчивость автоколебаний. Критерий Гольтфарба.

3.2.2.10. Оптимальное управление

Постановка задачи оптимального управления. Квадратичный критерий. линейный объект. Общий случай. Формулировка и классификация методов математического программирования. Сведение задачи оптимального управления к задаче математического программирования. Формулировка и классификация методов математического программирования. Формулировка задачи оптимального управления в дискретной форме. Оптимальные ПИ-регуляторы.

3.2.2.11. Технические средства автоматики. Основные определения и классификация.

Технические средства автоматики. Определения. Классификация систем автоматического управления и регулирования. Классификация подсистем устройств и элементов автоматики. Технические характеристики элементов, устройств и систем автоматики.

3.2.2.12. Датчики, измерительные и преобразующие устройства автоматики

Минимальный состав измерительных средств САР. Классификация погрешностей и возмущений. Классификация датчиков измерительных и преобразующих устройств. Потенциометрические датчики и преобразующие устройства. Индукционные датчики и измерительные устройства. Сельсины. Прецизионные вращающиеся трансформаторы. Цифровые датчики и преобразователи. Цифровые датчики и измерители линейных перемещений. Фотоэлектрические датчики и измерительные устройства. Термоэлектрические датчики. Преобразователи электрических сигналов. Электромагнитные преобразователи.

3.2.2.13. Усилительные устройства

Классификация усилительных и корректирующих устройств САР и САУ. Технические требования. Типы электрических нагрузок. Математические модели и структурные схемы нагруженных усилителей. Релейные усилительные и распределительные устройства. Транзисторные усилители. Корректирующие элементы и устройства. Дискретные корректирующие устройства.

3.2.2.14. Исполнительные устройства. Автоматические приводы

Назначение и классификация исполнительных устройств и приводов. Математические модели нагруженного привода. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного тока. Управляемые двухфазные асинхронные электродвигатели. Синхронные шаговые электродвигатели и дискретные приводы. Линейные электродвигатели и дискретные приводы. Электрический цифровой следящий привод с электродвигателем постоянного тока.

3.3. Профиль «Управление в социальных и экономических системах»

3.3.1. Математические основы управления и принятия решений.

1. Алгебраическое уравнение. Система алгебраических уравнений. Описание социальных и экономических объектов с помощью алгебраических уравнений. Матричное представление.
2. Векторная алгебра. Операции над векторами. Выражение вектора через компоненты и координаты. Описание состояний объектов управления с помощью вектора координат состояния.
3. Функция. Сложная функция. Производственные функции. Правила определения \max и \min функций. Определение максимальных (минимальных значений) экономических показателей.
4. Дифференцирование и интегрирование функций нескольких аргументов. Математическое моделирование распределенных социальных и экономических систем.
5. Дифференциальные уравнения. Система дифференциальных уравнений. Моделирование детерминированных процессов в социальных и экономических системах.
6. Множества и подмножества. Операции над множествами. Теоретико-множественные модели социальных и экономических систем.
7. Бинарные отношения. Свойства отношений. Представление социальных и экономических связей множеством отношений.
8. Графы. Типы и виды графов. Матричное представление графов. Описание и анализ социальных и экономических структур методами теории графов.
9. Случайное событие. Вероятность и ее свойства. Действия с вероятностями. Байесовский подход в оценке ситуаций.
10. Случайные величины. Распределение случайных величин. Комбинации случайных величин. Вероятностные правила принятия решений. Оценка риска.
11. Выборочные наблюдения. Выборочные распределения. Доверительные интервалы оценивания. Испытания статистических гипотез.
12. Корреляционно-регрессионный анализ. Методы статистического определения зависимостей в социально-экономической сфере.
13. Временные ряды и программирование. Тренды. Модели социально-экономического прогнозирования.
14. Сетевой анализ и календарное планирование социально-экономических проектов.
15. Формулировка и методы решения задач линейного программирования. Транспортная задача и задача о назначениях.
16. Случайные процессы в социальных и экономических системах. Марковский случайный процесс. Прогнозирование состояний объектов при стратегическом управлении.
17. Задачи теории массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания. Модели массового обслуживания социальных и экономических систем.

18. Игровые методы обоснования решений. Матричные игры. Задачи теории статистических решений.
19. Постановка и классификация задач теории оптимального управления. Задача распределения ресурсов. Простейшая динамическая модель макроэкономики.
20. Экспертные методы принятия решений. Метод Делфи. Использование экспертных оценок при решении социальных и экономических задач.

3.3.2. Информационные основы управления и принятия решений

1. Информация, количественная и качественная оценка информации. Условия и механизм превращения информации в ресурс деятельности. Информационный характер процесса управления.
2. Информационные процессы: получения, передачи, хранения, обработки, представления информации. Каноническая схема информационной системы. Непрерывность информационного пространства.
3. Информатизация общества. Объективные причины повышения роли информационного ресурса в процессе социально-экономического развития. Пути и проблемы развития информационного и интеллектуального потенциала общества.
4. Информационное обеспечение процесса принятия решений; основные принципы и технологии. Моделирование информационно-потребительской ситуации. Определение эффективности информационного обеспечения принятия решений.
5. Применение методов системного анализа при проектировании информационного обеспечения управления. Структурированное представление социальных и экономических систем.
6. Базы и банки данных. Модели данных, их адекватность. Инфологические и датологические модели данных. Организация поиска данных. Соответствие базы данных уровню организованного управления.
7. Базы знаний. Формализация знаний. Экспертные системы, их применение в управлении социальными и экономическими процессами.
8. Принципы построения и классификация вычислительных сетей. Способы коммуникации и передачи данных. Программное обеспечение вычислительных сетей. Роль вычислительных сетей в организации управления и принятия решений.
9. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Классификация ЛВС. Организация обмена информацией в ЛВС. Методы доступа и модели взаимодействия в ЛВС. Организация управленческой деятельности с использованием ЛВС.
10. Глобальная информационная сеть Интернет. Принципы функционирования. Технология доступа к ресурсам Интернет. Электронная почта (E-mail) в Интернет. Роль Интернет в глобализации экономики и общества.
11. Системы документационного обеспечения управления. Основные процессы и средства реализации. Автоматизированный офис.
12. Системы электронного управления документами (СЭУД). Место технологий управления документами в концепции управления знаниями
13. Автоматизированные системы научно-технической информации. Принципы организации распространения информации. Анализ документальных потоков. Аналитико-синтетическая обработка научной информации. Информационное обеспечение инновационной деятельности.
14. Информационная основа маркетинга. Особенности информационного обеспечения и информационного воздействия в маркетинговой деятельности. Маркетинг информационных продуктов и услуг.
15. Автоматизированные обучающие системы. Технология компьютерного обучения. Дистанционное обучение. Значение образовательной компоненты в современной социально-экономической системе.

Социологический мониторинг. Методика социологического опроса. Методы и средства обработки результатов социологического опроса. Использование социологической информации в целях повышения эффективности принимаемых управленческих решений

3.3.3. Экономические и организационные основы управления и принятия решений

1. Предмет, методы и функции экономической теории. Производительные силы и производственные (экономические) отношения. Отношения и формы собственности. Функциональное содержание отношений собственности. Оптимизация структуры функциональных отношений собственности.
2. Товарное производство. Товар и его составляющие. Трудовая теория стоимости и теория предельной полезности. Закон убывающей предельной полезности. Деньги как развитая форма товарно-денежных отношений.
3. Основы теории капитала. Капитал и прибавочная стоимость. Оборот и кругооборот капитала. Воспроизводство индивидуального и общественного капитала.
4. Рынок, его механизм и условия формирования. Функции и проблемы рынка. Рынок факторов производства и распределения ресурсов.
5. Основы теории спроса и предложения. Факторы, влияющие на спрос и предложение. Рыночная цена и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения.
6. Основы теории потребительского поведения. Потребность, полезность, потребительский выбор. Общая и предельная полезность. Кривая безразличия. Бюджетная линия. Максимизация удовлетворения потребностей потребителей.
7. Предприятие в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Роль государства в рыночной экономике. Теория общественного выбора.
8. Теория экономических циклов. Цикличность развития экономики и ее признаки. Современные циклы. Антициклическая политика государства.
9. Экономический рост: сущность, показатели и факторы. Сбалансированность как процесс формирования экономической структуры. Оценка с позиции теории развития.
10. Социальная политика государства. Сущность и основные направления социальной политики. Основные тенденции формирования социальной экономики. Теория человеческого капитала. Механизм формирования и оценки распределения доходов.
11. Основные тенденции развития мировой социально-экономической системы: интернационализация и глобализация, определение объективности данных процессов с позиции теории самоорганизующихся систем
12. Понятие и сущность организации. Внутренняя и внешняя среда организации. Жизненный цикл организации. Тенденции организационных изменений. Эволюция взглядов на сущность и структуру организации.
13. Структурный подход к организации. Формальные и неформальные организации. Линейно-функциональные и дивизиональные структуры. Формирование связей в структурах. Сетевые организации. Связи в сетевой организации.
14. Организация как система. Основные свойства системы, интерпретация этих свойств по отношению к организационной системе. Понятие организованности. Организованность и эффективность системы.
15. Классические принципы организации: структура, иерархия, административная власть, специализация, объем контроля, линейные подразделения и центральные службы. Бюрократическая модель М.Вебера, ее оценка с позиции функционирования и развития организации.
16. Организация как открытая система. Жизнеспособность организации и стратегия ее выживания. Основные принципы и механизм самоорганизации системы.

17. Целенаправленные и целеустремленные системы, их единство в организации. Социотехнические системы. Эргономические проблемы современной организационной системы.
18. Влияние современных компьютерно-коммуникационных технологий на принципы формирования организации. Роль связи в формировании, функционирования и развития организации.
19. Организационное проектирование: значение и задачи, основные методологические принципы. Процесс формирования организационных структур. Оценка эффективности организационных решений.
20. Организационные изменения, реорганизация. Основные этапы реорганизации. Эффективность организованных изменений.

3.4. Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

3.4.1. Программирование и технологии разработки программного обеспечения

1. Проектирование диалоговых программ:
 - Виды диалогов, организация диалога типа "меню".
 - Работа с экраном в текстовом режиме, использование системы окон, символов.
 - Обработка функциональной клавиатуры.
2. Основы разработки программ компьютерной графики:
 - Видеорежимы.
 - Инициализация.
 - Формирование графических изображений.
 - Построение графиков и диаграмм.
 - Использование видеопамяти.
3. Массивы, указатели и динамические структуры данных.
 - Декларация.
 - Одномерные, двумерные, многомерные массивы.
 - Использование массивов: обработка с помощью циклов.
 - Упорядочение элементов массива.
 - Стандартные процедуры для работы с динамическими переменными.
 - Организация связных списков
 - Организация бинарных деревьев.
4. Критерии качества программ.
 - Жизненный цикл программы.
 - Эффективность: оценка затрат по времени и памяти на примере некоторых алгоритмов сортировки.
 - Надежность, правильность.
 - Автоматическая оптимизация программ в средах разработки
5. Приемы решения комбинаторных задач.
 - Организация полного перебора и проблемы его сокращения.
 - Применение рекурсии.
6. Модули.
 - Организация модулей, заголовочные файлы.
 - Косвенные ссылки на модули.
 - Круговые ссылки модулей.
7. Распределение памяти.
 - Карта памяти.

- Монитор кучи.
 - Внутренние форматы данных.
8. Программирование на физическом уровне.
- Доступ к оперативной памяти.
 - Обработка прерываний.
 - Создание резидентных программ.

3.4.2. Моделирование систем

9. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
10. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
11. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
12. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
13. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
14. Одноканальные СМО с ожиданием.
15. Многоканальные СМО с ожиданием.
16. СМО с отказами.
17. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
18. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
19. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
20. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.

3.4.3. Базы данных и СУБД

21. Определение базы данных и СУБД. Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации.
22. Концептуальное (семантическое) моделирование данных. Модель "сущность-связь" (ER-модель). Основные понятия. Методология концептуального моделирования.
23. Логическое моделирование данных. Определение модели данных, поддерживаемой СУБД. Характеристика иерархической, сетевой и реляционной моделей данных.
24. Реляционная модель данных. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений. Алгебра отношений.
25. Системы управления базами данных. Функции СУБД.
26. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL.

3.4.4. Основы построения и эксплуатации автоматизированных систем (АС)

27. Определение АС. Виды АС.
28. Состав АС во время проектирования и при эксплуатации.
29. Структура АС. Различные аспекты описания структуры АС. Подсистемы. ПТК. ПМК.
30. Моделирование при проектировании АС. Виды диаграмм, используемые при структурном и объектном подходах.
31. Методология проектирования АС при функциональном (структурном) подходе.
32. Методология проектирования АС при объектно-ориентированном (компонентном) подходе.
33. Жизненный цикл АС.
34. Состав и содержание работ по каждой стадии создания АС.
35. Принципы создания АС и свойства АС.
36. Связь между АС в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации.

3.5. Профиль «Системы автоматизации проектирования»

3.5.1. Системный анализ

1. Общие понятия теории систем и системного анализа
2. Сущность и принципы системного подхода к исследованию
3. Структурный аспект системы
4. Методы теории систем
5. Основные разновидности системного анализа
6. Содержание и технология системного анализа

3.5.2. Программирование и технологии разработки программного обеспечения

7. Проектирование диалоговых программ:
 - Виды диалогов, организация диалога типа "меню".
 - Работа с экраном в текстовом режиме, использование системы окон, символов.
 - Обработка функциональной клавиатуры.
8. Основы разработки программ компьютерной графики:
 - Видеорежимы.
 - Инициализация.
 - Формирование графических изображений.
 - Построение графиков и диаграмм.
 - Использование видеопамяти.
9. Массивы, указатели и динамические структуры данных.
 - Декларация.
 - Одномерные, двумерные, многомерные массивы.
 - Использование массивов: обработка с помощью циклов.
 - Упорядочение элементов массива.
 - Стандартные процедуры для работы с динамическими переменными.
 - Организация связанных списков
 - Организация бинарных деревьев.
10. Критерии качества программ.
 - Жизненный цикл программы.
 - Эффективность: оценка затрат по времени и памяти на примере некоторых алгоритмов сортировки.
 - Надежность, правильность.
 - Автоматическая оптимизация программ в средах разработки
11. Приемы решения комбинаторных задач.
 - Организация полного перебора и проблемы его сокращения.
 - Применение рекурсии.
12. Модули.
 - Организация модулей, заголовочные файлы.
 - Косвенные ссылки на модули.
 - Круговые ссылки модулей.
13. Распределение памяти.
 - Карта памяти.
 - Монитор кучи.
 - Внутренние форматы данных.
14. Программирование на физическом уровне.
 - Доступ к оперативной памяти.
 - Обработка прерываний.
 - Создание резидентных программ.

3.5.3. Моделирование систем

15. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
16. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
17. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
18. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
19. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
20. Одноканальные СМО с ожиданием.
21. Многоканальные СМО с ожиданием.
22. СМО с отказами.
23. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
24. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
25. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
26. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.

3.5.4. Базы данных и СУБД

27. Определение базы данных и СУБД. Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации.
28. Концептуальное (семантическое) моделирование данных. Модель "сущность-связь" (ER-модель). Основные понятия. Методология концептуального моделирования.
29. Логическое моделирование данных. Определение модели данных, поддерживаемой СУБД. Характеристика иерархической, сетевой и реляционной моделей данных.
30. Реляционная модель данных. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений. Алгебра отношений.
31. Системы управления базами данных. Функции СУБД.
32. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL.

3.5.5. Системы искусственного интеллекта

33. Определение и структура интеллектуальной системы. Разновидности систем искусственного интеллекта.
34. Экспертные системы. Классификация знаний. Принципы организации.
35. Организация функционирования экспертной системы. Стратегии логического вывода.
36. Организация нечеткой логики в экспертных системах.
37. Нейронные сети. Определение и алгоритм обучения персептрона.
38. Интеллектуальные информационные системы. Концепция хранилищ данных и многомерного анализа данных.

3.5.6. Основы построения и эксплуатации автоматизированных систем (АС)

39. Определение АС. Виды АС.
40. Состав АС во время проектирования и при эксплуатации.
41. Структура АС. Различные аспекты описания структуры АС. Подсистемы. ПТК. ПМК.
42. Моделирование при проектировании АС. Виды диаграмм, используемые при структурном и объектном подходах.
43. Методология проектирования АС при функциональном (структурном) подходе.
44. Методология проектирования АС при объектно-ориентированном (компонентном) подходе.
45. Жизненный цикл АС.
46. Состав и содержание работ по каждой стадии создания АС.
47. Принципы создания АС и свойства АС.
48. Связь между АС в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации.

3.6. Профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

3.6.1. Математические модели.

- 1.1. Определение понятия модели. Примеры моделей. Адекватность моделей. Подобие и верификация моделей.
- 1.2. Модели в виде графов. Основные понятия теории графов и операции над графами. Бинарные отношения и графы. Маршруты, цепи и циклы. Оптимизационные задачи на графах (например, задачи о коммивояжере). Представление графов в компьютере.
- 1.3. Математические модели физических процессов в виде краевых задач для дифференциальных уравнений.
- 1.4. Применение интегральных уравнений для математического моделирования различных физических процессов.

3.6.2. Численные методы линейной алгебры.

- 2.1. Нормы векторов и согласованные с ними нормы матрицы. Число обусловленности симметричной положительно определённой матрицы. Погрешность решения СЛАУ. Оценка относительной погрешности решения СЛАУ через её невязку и число обусловленности.
- 2.2. Итерационные методы решения СЛАУ, их характерные признаки. Метод Якоби (метод простой итерации). Условия сходимости метода Якоби. Метод Гаусса-Зейделя. Метод релаксации. Метод блочной релаксации. Итерационные методы, основанные на минимизации функционала.
- 2.3. Прямые методы решения СЛАУ, их характерные признаки. Метод Гаусса. Выбор главного элемента в методе Гаусса. Компактная схема метода Гаусса (LU-разложение), её преимущество при решении многих СЛАУ с одной матрицей и различными правыми частями. Метод прогонки для решения СЛАУ с трёхдиагональными матрицами. Метод Холесского (метод квадратного корня) для решения СЛАУ с симметричными матрицами.
- 2.4. Метод сопряжения градиентов, его особенности. Предобусловливание в методе сопряженных градиентов. Предобусловливание, основанное на неполном разложении Холесского.
- 2.5. Обобщённое решение (псевдорешение) СЛАУ с прямоугольными или квадратными вырожденными матрицами. Нормальное псевдорешение. Метод регуляризации А.Н. Тихонова нахождения нормального псевдорешения.
- 2.6. Частичная проблема собственных значений. Степенной метод. Метод обратных степеней.
- 2.7. Полная проблема собственных значений. Использование преобразования подобия для решения полной проблемы собственных значений. Приведение симметричной матрицы к трёхдиагональному виду с использованием преобразований вращения (Гривенса) и отражения (Хаусхолдера). Метод последовательностей Штурма для локализации собственных значений симметричной трёхдиагональной матрицы. Основные идеи LR-алгоритма и QR-алгоритма решения полной проблемы собственных значений для несимметричных матриц.

3.6.3. Интерполяция, численное интегрирование функций и систем обыкновенных дифференциальных уравнений, решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.

- 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяция с использованием сплайнов. Одномерный кубический сплайн с непрерывной первой и второй производными. Кусочно-кубическая интерполяция со сглаживанием.
- 3.2. Численное интегрирование одномерных функций. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона). Основные принципы построения квадратурных формул Гаусса. Правило Рунге практической оценки погрешности численного интегрирования. Уточнение приближенного решения по Рунге-Кутте.
- 3.3. Интегрирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием метода Эйлера, метода прогноза и коррекции, методов Рунге-Кутта и методов Адамса различных порядков. Преимущества и недостатки методов Рунге-Кутта и Адамса одинаковых порядков. Применение правил Рунге для оценки погрешности приближенного решения. Уточнение решения по Рунге-Кутте.
- 3.4. Методы простой итерации, половинного деления, секущих, хорд и Ньютона. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
- 3.5. Численные методы решения интегральных уравнений. Структуры СЛАУ, получающихся при использовании численных методов для решения интегральных уравнений.

3.6.4. Численные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.

- 4.1. Принципы аппроксимации краевых задач на прямоугольных сетках с использованием метода конечных разностей. Понятие разностной схемы. Аппроксимация, устойчивость и сходимости разностной схемы, их взаимосвязь. Консервативная разностная схема и метод конечных объемов.
- 4.2. Явные и неявные схемы численного решения начально-краевых задач. Условия устойчивости явных схем при решении краевых задач для уравнений параболического и гиперболического типа.
- 4.3. Использование вариационных и проекционных методов при решении краевых задач для решения дифференциальных уравнений в частных производных. Методы Рунге, Галеркина, коллокаций, наименьших квадратов. Выбор базисных функций пространств решений в этих методах.
- 4.4. Метод конечных элементов. Базисные функции метода конечных элементов. Применение элементов высоких порядков, их преимущества и недостатки.
- 4.5. Особенности СЛАУ, получающихся при конечно-разностной и конечно-элементной аппроксимации краевых задач. Форматы хранения матриц таких СЛАУ при использовании прямых и итерационных методов их решения (профильная форма хранения, разреженный строчный формат и др.).

3.6.5. Методы оптимизации.

- 5.1. Общая постановка задачи математического программирования. Линейное программирование. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования.
- 5.2. Дискретное программирование. Математические модели задач дискретного программирования. Метод отсекающих плоскостей. Метод ветвей и границ. Задачи оптимизации на графах.
- 5.3. Нелинейное программирование. Классические безусловные методы нахождения экстремума. Задачи с ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Такера. Поиск методы оптимизации.

3.6.6. Элементы программирования при реализации численных методов.

- 6.1. Модульное и объективно-ориентированное программирование. Основные отличия языков модульного и объектно-ориентированного программирования.
- 6.2. Длина слова и округление. Вычислительные затраты. Оптимизация вычислений по памяти и времени. Использование информации об архитектуре системы (кэш-память, процессор, сопроцессор и т.п.) для оптимизации вычислений.

4. Вопросы к вступительному экзамену (по профилям)

4.1. Профиль «Системный анализ, управление и обработка информации»

1. Дать определение системы. Основные свойства систем. Виды систем. Методы выделения систем.
2. Рассказать о принципах системного подхода к исследованию.
3. Как представляется структура систем. Виды, задачи и содержание структурного анализа систем.
4. Причислите и охарактеризуйте основные методы системного анализа.
5. Расскажите о проблемах и методах управления техническими системами.
6. Имеется n односвязных списков, каждый из которых упорядочен по неубыванию. Написать программу объединения всех списков в один упорядоченный список, используя алгоритм сортировки слияниями (алгоритм фон Неймана). Дать оценку эффективности алгоритма.
7. Составить вес. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_{10} . Предположим, что имеются 10 гирь весов a_1, \dots, a_{10} . Обозначим через s_k - число способов, которыми можно составить вес k , т.е. s_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = k$, где x_i может принимать значение 0 или 1 ($i = 1, \dots, 10$). Получить s_0, \dots, s_{10} .
8. Выплатить сдачу. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_6 . Предположим, что имеются 6 видов монет достоинством a_1, \dots, a_6 . Обозначим через b_k число способов, которыми можно выплатить сумму k , т.е. b_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_6x_6 = k$, где x_i может принимать целые неотрицательные значения. Получить b_1, \dots, b_{20} .
9. Даны действительные числа $x_1, \dots, x_{15}, y_1, \dots, y_{15}, r_1, \dots, r_{15}$. Выяснить, есть ли точка, принадлежащая всем кругам c_1, \dots, c_{15} , где c_i имеет центр с координатами x_i, y_i и радиус r_i ($i = 1, \dots, 15$).
10. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Определить, имеет ли ломаная самопересечения.
11. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим замкнутую ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Предположим, что ломаная не имеет самопересечений. Определить, является ли n -угольник $p_1p_2\dots p_n$ выпуклым.
12. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Найти выпуклый многоугольник с вершинами в некоторых из точек p_1, p_2, \dots, p_n , который содержит все точки p_1, p_2, \dots, p_n . Многоугольник должен быть представлен последовательностью вершин.
13. "Считалка". Даны натуральные числа n и m . Предполагается, что n игроков встают в круг (каждый игрок имеет свое имя, причем имена не повторяются). Игроки начинают "считаться" с условно первого игрока. Считалка содержит m слов, таким образом m -ый игрок выходит из круга. Затем процесс повторяется, начиная со следующего за вышедшим из круга игрока, пока из всего круга не останется один человек, он будет "водящим". Определить имя "водящего".

14. Полином задается списком коэффициентов при соответствующих степенях неизвестного, причем список не упорядочен, члены полинома с нулевыми коэффициентами не указываются, подобные члены приведены заранее. Написать программу вычисления значения полинома по схеме Горнера при заданном значении неизвестного.
15. Модифицировать алгоритм сортировки вставками, дополнив его бинарным поиском ("бинарные вставки"). Дать оценку эффективности обоих алгоритмов. Реализовать программно сортировку бинарными вставками.
16. Алгоритм сортировки методом "пузырька" является одним из алгоритмов сортировки обменов. Другой алгоритм этой же группы предполагает выполнение следующих действий: последовательным просмотром чисел a_1, \dots, a_n найти такое наименьшее i , что $a[i] > a[i+1]$; поменять $a[i]$ и $a[i+1]$ местами и возобновить просмотр с начала до полного упорядочения последовательности. Написать программу, реализующую алгоритм. Дать сравнительную оценку эффективности алгоритмов.
17. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
18. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
19. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
20. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
21. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
22. Одноканальные СМО с ожиданием.
23. Многоканальные СМО с ожиданием.
24. СМО с отказами.
25. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
26. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
27. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
28. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.
29. Определение базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации. Внешнее, концептуальное, физическое представление данных. Два уровня независимости данных.
30. Концептуальное (семантическое) моделирование баз данных.
31. Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship ER-модель). Основные понятия модели. Методология концептуального моделирования, основанная на ER-модели.
32. Логическое моделирование данных. Определение типа данных. Основные типы данных в языках программирования высокого уровня: простые, структурированные, ссылочные, абстрактные.
33. Определение модели данных. Виды моделей данных, поддерживаемые СУБД. Характеристика иерархической, сетевой, реляционной моделей данных.
34. Иерархическая и сетевая модели баз данных. Характеристика моделей. Достоинства и недостатки моделей.
35. Реляционная модель данных. Базовые понятия. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений.
36. Реляционная модель данных. Алгебра отношений.
37. Системы управления базами данных. Функции СУБД. Потребительские качества современных СУБД: масштабируемость, производительность, возможность смешанной загрузки разными типами задач, обеспечение постоянной доступности данных.
38. Системы управления базами данных. Методы управления данными во внешней памяти. Характеристика последовательного, адресных, индексных методов доступа.

39. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Стандартизация языка. Определение структуры базы данных, команды актуализации базы данных, определение видов, индексов, транзакций, выделение грантов.
40. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Понятие триггеров и присоединенных процедур. Использование SQL в прикладном программировании (встроенный и динамический SQL). API-интерфейс СУБД.
41. Сетевая обработка данных. Классификация информационных систем по способам распределения данных.
42. Тенденции развития СУБД. Объектно-ориентированные, объектно-реляционные, XML-native СУБД.
49. Информационная безопасность. Основные задачи. Конфиденциальность, целостность, достоверность, оперативность, юридическая значимость и неотслеживаемость информации.
50. Критерии оценки надежных компьютерных систем.
51. Классы безопасности.
52. Идентификация и аутентификация. Пароли. Токены. Биометрические устройства. Передача координат.
53. Управление доступом. Добровольное и принудительное. Метки безопасности. Протоколирование и аудит.
54. Типы алгоритмов шифрования. Прямые и многоалфавитные подстановки. Гаммирование.
55. Симметричные криптосистемы. Сеть Фейштеля.
56. Криптосистемы с открытым ключом. Алгоритм RSA. Электронная подпись на основе алгоритма RSA.
57. Управление ключами. Генерация ключей. Накопление ключей. Распределение ключей.
58. Экранирование.

4.2. Профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

4.2.1. “Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами” (по кафедре систем управления)

1. Сформулируйте известные Вам критерии устойчивости. В каких случаях целесообразно применение того или иного критерия?
2. Назовите способы оценки запаса устойчивости и методы его повышения.
3. Поясните идею использования формирующего фильтра в задачах параметрического синтеза АСР.
4. Приведите классификацию систем автоматического регулирования.
5. Опишите методы исследования качества процессов управления.
6. Каковы особенности анализа и синтеза дискретных систем автоматического управления.
7. Дайте характеристику нелинейных элементов систем управления.
8. Определения локального и глобального экстремума.
9. Классификация методов безусловной оптимизации.
10. Расскажите о методе множителей Лангранжа.
11. Классификация и этапы решения задач принятия решений.
12. Нечеткие множества, основные определения и операции над ними.
13. Что Вы понимаете под интеллектуальными управляющими системами?
14. Понятие данных, системы данных, базы данных.
15. Требования, предъявляемые к базам данных.
16. Жизненный цикл базы данных.

17. Какие языки используются в базах данных?
18. В чем заключается организация программного обеспечения АСУ ТП.
19. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево).
20. Что входит в состав и структуру графической подсистемы АСУ.
21. В чем отличие простого и множественного наследия?
22. Какие моделирующие системы в АСУ Вам известны?
23. Перечислите основные средства и методы промышленной технологии создания АСУ ТП.
24. Какие методы повышаются эффективности разработки и модернизации АСУ вам известны?
25. Перечислите основные методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем.
26. Какие методы защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУ ТП Вы знаете?
27. Типы котлов и их принципиальные схемы.
28. Какие вы знаете технические характеристики твердого топлива?
29. В чем заключается определение оптимального значения коэффициента избытка воздуха?
30. Перечислите режимы работы энергетических установок.
31. Стационарные и переменные режимы работы энергоустановок.
32. Опишите методы получения регрессионных моделей динамических и статических характеристик систем.
33. В чем суть экспериментальных методов идентификации объектов?
34. В чем заключаются аналитические методы получения математических моделей технологических объектов?
35. Расскажите о классификации ЛСУ.
36. Перечислите типовые функции ЛСУ в составе АСУ ТП энергоблока.
37. В чем заключается задача автоматизации барабанных котлов?
38. Особенности ЛСУ прямоточных котлов.
39. Автоматическое регулирования и управления БК с пылесистемами прямого вдувания.
40. Перечислите методы оценки эффективности ЛСУ.

4.2.2. “Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами” (по кафедре электроники и микропроцессорных систем)

1. Приведите классификацию систем автоматического управления и регулирования.
2. Назовите и приведите примеры способов определения передаточных функций непрерывных линейных стационарных систем.
3. Перечислите правила преобразования структурных схем САР.
4. Покажите связь между векторно-матричным описанием системы и передаточными функциями входа-выхода.
5. Каким образом определяется управляемость и наблюдаемость систем?
6. Поясните алгебраические критерии устойчивости систем.
7. Поясните частотные критерии устойчивости систем.
8. Покажите связь между временными и частотными показателями качества САР.

9. Каким образом определяются коэффициенты ошибок?
10. Поясните методику синтеза последовательных корректирующих устройств методом ЛАЧХ.
11. Покажите связь между спектральными плотностями и корреляционными функциями на входе и выходе линейной динамической системы.
12. Назовите и сравните между собой методы математического описания дискретных систем.
13. Каким образом проходит непрерывный сигнал через цифровую систему ЭВМ.
14. Перечислите методы анализа дискретно-непрерывных систем.
15. Поясните суть метода фазовых траекторий при анализе устойчивости нелинейных систем.
16. Каким образом определяются параметры автоколебаний (амплитуда и частота) методом Гольдфарба-Коченбургера?
17. Квадратичный критерий в задачах оптимального управления.
18. Поясните суть сведения задачи оптимального управления к задаче математического программирования.
19. Приведите классификацию подсистем устройств и элементов автоматики.
20. Перечислите минимальный состав измерительных средств САР.
21. Приведите классификацию датчиков измерительных и преобразующих устройств.
22. Приведите классификацию усилительных и корректирующих устройств САР и САУ.
23. Перечислите математические модели и структурные схемы нагруженных усилителей.
24. Укажите назначение и классификацию исполнительных устройств и приводов.
25. Приведите математические модели нагруженного привода.

4.3. Профиль «Управление в социальных и экономических системах»

1. Дать описание какого-либо социального или экономического объекта в виде системы алгебраических уравнений. Показать алгоритм решения этой системы в матричном представлении.
2. Определить сущность и роль вектора в решении задач управления.
3. Правила определения \max и \min функции, их применение в решении социально-экономических задач.
4. Дать теоретико-множественное представление какой-либо социальной или экономической системы.
5. Описание и анализ социальных и экономических структур методами теории графов.
6. Действия с вероятностями. Применение байесовского подхода в оценке экономических и социальных ситуаций.
7. Достоинства и недостатки корреляционно-регрессионного метода анализа социально-экономических систем.
8. Применение временных рядов в задачах социально-экономического прогнозирования.
9. Решение транспортной задачи методом линейного программирования.
10. Прогнозирование состояний объекта управления с помощью марковского случайного процесса.
11. Применение моделей массового обслуживания в задачах управления социально-экономических систем.
12. Игровые методы обоснования решений.
13. Постановка и алгоритм решения задач оптимального управления.
14. Экспертные методы решения социальных и экономических задач.

15. Количественная и качественная оценка информации.
16. Основные информационные процессы: их характеристика и критерии повышения эффективности.
17. Объективные причины повышения доли информационного ресурса в процессе социально-экономического развития.
18. Основные принципы и технологии информационного обеспечения процесса принятия решений.
19. Системная методология определения эффективности информационного обеспечения принятия решений.
20. Модели и базы данных.
21. Модели и базы знаний. Применение экспертных систем в управлении социальными и экономическими процессами.
22. Принципы построения вычислительных систем, их роль в организации управления и принятия решений.
23. Технология и организация документационного обеспечения управления. Системы управления электронными документами.
24. Особенности, методы и средства реализации информационного обеспечения инновационной деятельности.
25. Информационные технологии управления образовательной деятельностью.
26. Организация социологического мониторинга. Эффективность использования социологической информации в управлении социально-экономическими системами.
27. Получение, обработка и использование экспертной информации при принятии управленческих решений.
28. Измерительные шкалы. Возможность математической обработки результатов измерения по разным шкалам.
29. Планирование эксперимента при исследовании социально-экономических систем.
30. Корпоративные информационные системы. Принципы и средства интеграции информационных систем.
31. Отношения и формы собственности. Особенности интеллектуальной собственности. Оптимизация структуры функциональных отношений собственности.
32. Деньги, как средство регулирования и организации социально-экономических отношений.
33. Определение капитала. Управление развитием капитала.
34. Интеллектуальный капитал. Синергетическая модель интеллектуального капитала. Особенности и методы управления интеллектуальным капиталом.
35. Механизмы регулирования спроса и предложения на современном рынке.
36. Основы теории потребительского поведения. Применение основных положений теории полезности в постановке и решении задач управления социально-экономическими системами.
37. Особенности управления предприятием в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.
38. Основные тенденции современной экономики. Теория человеческого капитала.
39. Понятие и сущность организации. Структурный подход к моделированию организации.
40. Сетевые организации. Моделирование сетевых организаций.
41. Организация как открытая система. Определение организованности и эффективности системы.
42. Основы теории систем. Основные свойства и закономерности сложных систем.
43. Жизнеспособность организации и стратегия её развития. Основные принципы и механизм самоорганизации системы.

44. Роль современных компьютерно-коммуникационных технологий в формировании развивающейся организации.
45. Процесс формирования организационных структур. Оценка эффективности организационных решений.
46. Математические и инструментальные средства организационного развития.

4.4. Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Имеется n односвязных списков, каждый из которых упорядочен по неубыванию. Написать программу объединения всех списков в один упорядоченный список, используя алгоритм сортировки слияниями (алгоритм фон Неймана). Дать оценку эффективности алгоритма.
2. Составить вес. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_{10} . Предположим, что имеются 10 гирь ве сом a_1, \dots, a_{10} . Обозначим через s_k - число способов, которыми можно составить вес k , т.е. s_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = k$, где x_i может принимать значение 0 или 1 ($i = 1, \dots, 10$). Получить s_0, \dots, s_{10} .
3. Выплатить сдачу. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_6 . Предположим, что имеются 6 видов монет достоинством a_1, \dots, a_6 . Обозначим через b_k число способов, которыми можно выплатить сумму k , т. е. b_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = k$, где x_i может принимать целые неотрицательные значения. Получить b_1, \dots, b_{20} .
4. Даны действительные числа $x_1, \dots, x_{15}, y_1, \dots, y_{15}, r_1, \dots, r_{15}$. Выяснить, есть ли точка, принадлежащая всем кругам c_1, \dots, c_{15} , где c_i имеет центр с координатами x_i, y_i и радиус r_i ($i = 1, \dots, 15$).
5. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Определить, имеет ли ломаная самопересечения.
6. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим замкнутую ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Предположим, что ломаная не имеет самопересечений. Определить, является ли n -угольник $p_1p_2\dots p_n$ выпуклым.
7. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Найти выпуклый многоугольник с вершинами в некоторых из точек p_1, p_2, \dots, p_n , который содержит все точки p_1, p_2, \dots, p_n . Многоугольник должен быть представлен последовательностью вершин.
8. "Считалка". Даны натуральные числа n и m . Предполагается, что n игроков встают в круг (каждый игрок имеет свое имя, причем имена не повторяются). Игроки начинают "считаться" с условно первого игрока. Считалка содержит m слов, таким образом m -ный игрок выходит из круга. Затем процесс повторяется, начиная со следующего за вышедшим из круга игрока, пока из всего круга не останется один человек, он будет "водящим". Определить имя "водящего".
9. Полином задается списком коэффициентов при соответствующих степенях неизвестного, причем список не упорядочен, члены полинома с нулевыми коэффициентами не указываются, подобные члены приведены заранее. Написать программу вычисления значения полинома по схеме Горнера при заданном значении неизвестного.
10. Модифицировать алгоритм сортировки вставками, дополнив его бинарным поиском ("бинарные вставки"). Дать оценку эффективности обоих алгоритмов. Реализовать программно сортировку бинарными вставками.
11. Алгоритм сортировки методом "пузырька" является одним из алгоритмов сортировки обментами. Другой алгоритм этой же группы предполагает выполнение следующих действий: последовательным просмотром чисел a_1, \dots, a_n найти такое наименьшее i , что $a[i] > a[i+1]$; поменять $a[i]$ и $a[i+1]$ местами и возобновить просмотр с

- начала до полного упорядочения последовательности. Написать программу, реализующую алгоритм. Дать сравнительную оценку эффективности алгоритмов.
12. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
 13. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
 14. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
 15. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
 16. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
 17. Одноканальные СМО с ожиданием.
 18. Многоканальные СМО с ожиданием.
 19. СМО с отказами.
 20. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
 21. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
 22. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
 23. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.
 24. Определение базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации. Внешнее, концептуальное, физическое представления данных. Два уровня независимости данных.
 25. Концептуальное (семантическое) моделирование баз данных.
 26. Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship ER-модель). Основные понятия модели. Методология концептуального моделирования, основанная на ER-модели.
 27. Логическое моделирование данных. Определение типа данных. Основные типы данных в языках программирования высокого уровня: простые, структурированные, ссылочные, абстрактные.
 28. Определение модели данных. Виды моделей данных, поддерживаемые СУБД. Характеристика иерархической, сетевой, реляционной моделей данных.
 29. Иерархическая и сетевая модели баз данных. Характеристика моделей. Достоинства и недостатки моделей.
 30. Реляционная модель данных. Базовые понятия. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений.
 31. Реляционная модель данных. Алгебра отношений.
 32. Системы управления базами данных. Функции СУБД. Потребительские качества современных СУБД: масштабируемость, производительность, возможность смешанной загрузки разными типами задач, обеспечение постоянной доступности данных.
 33. Системы управления базами данных. Методы управления данными во внешней памяти. Характеристика последовательного, адресных, индексных методов доступа.
 34. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Стандартизация языка. Определение структуры базы данных, команды актуализации базы данных, определение видов, индексов, транзакций, выделение грантов.
 35. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Понятие триггеров и присоединенных процедур. Использование SQL в прикладном программировании (встроенный и динамический SQL). API-интерфейс СУБД.
 36. Сетевая обработка данных. Классификация информационных систем по способам распределения данных.
 37. Тенденции развития СУБД. Объектно-ориентированные, объектно-реляционные, XML-native СУБД.
 38. Определение и структура интеллектуальной системы. Разновидности систем искусственного интеллекта.
 39. Экспертные системы. Классификация знаний. Принципы организации.
 40. Организация функционирования экспертной системы. Стратегии логического вывода.

41. Организация нечеткой логики в экспертных системах.
42. Нейронные сети. Определение и алгоритм обучения персептрона.
43. Интеллектуальные информационные системы. Концепция хранилищ данных и многомерного анализа данных.
59. Определение АС. Виды АС.
60. Состав АС во время проектирования и при эксплуатации.
61. Структура АС. Различные аспекты описания структуры АС. Подсистемы. ПТК. ПМК.
62. Моделирование при проектировании АС. Виды диаграмм, используемые при структурном и объектном подходах.
63. Методология проектирования АС при функциональном (структурном) подходе.
64. Методология проектирования АС при объектно-ориентированном (компонентном) подходе.
65. Жизненный цикл АС.
66. Состав и содержание работ по каждой стадии создания АС.
67. Принципы создания АС и свойства АС.
68. Связь между АС в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации

4.5. Профиль «Системы автоматизации проектирования»

1. Дать определение системы. Основные свойства систем. Виды систем. Методы выделения систем.
2. Рассказать о принципах системного подхода к исследованию.
3. Как представляется структура систем. Виды, задачи и содержание структурного анализа систем.
4. Причислите и охарактеризуйте основные методы системного анализа.
5. Расскажите о проблемах и методах управления техническими системами.
6. Имеется n односвязных списков, каждый из которых упорядочен по неубыванию. Написать программу объединения всех списков в один упорядоченный список, используя алгоритм сортировки слияниями (алгоритм фон Неймана). Дать оценку эффективности алгоритма.
7. Составить вес. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_{10} . Предположим, что имеются 10 гирь ве сом a_1, \dots, a_{10} . Обозначим через s_k - число способов, которыми можно составить вес k , т.е. s_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = k$, где x_i может принимать значение 0 или 1 ($i = 1, \dots, 10$). Получить s_0, \dots, s_{10} .
8. Выплатить сдачу. Даны натуральные числа a_1, \dots, a_6 . Предположим, что имеются 6 видов монет достоинством a_1, \dots, a_6 . Обозначим через b_k число способов, которыми можно выплатить сумму k , т. е. b_k - это число решений уравнения $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = k$, где x_i может принимать целые неотрицательные значения. Получить b_1, \dots, b_{20} .
9. Даны действительные числа $x_1, \dots, x_{15}, y_1, \dots, y_{15}, r_1, \dots, r_{15}$. Выяснить, есть ли точка, принадлежащая всем кругам c_1, \dots, c_{15} , где c_i имеет центр с координатами x_i, y_i и радиус r_i ($i = 1, \dots, 15$).
10. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Определить, имеет ли ломаная самопересечения.
11. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Рассмотрим замкнутую ломаную $p_1p_2\dots p_n$. Предположим, что ломаная не имеет самопересечений. Определить, является ли n -угольник $p_1p_2\dots p_n$ выпуклым.
12. Даны действительные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Известно, что точки p_1, p_2, \dots, p_n с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ попарно различны. Найти выпуклый многоугольник с вершинами в некоторых из точек p_1, p_2, \dots, p_n , который содержит все точки p_1, p_2, \dots, p_n . Многоугольник должен быть представлен последовательностью вершин.

13. "Считалка". Даны натуральные числа n и m . Предполагается, что n игроков встают в круг (каждый игрок имеет свое имя, причем имена не повторяются). Игроки начинают "считаться" с условно первого игрока. Считалка содержит m слов, таким образом m -ный игрок выходит из круга. Затем процесс повторяется, начиная со следующего за вышедшим из круга игрока, пока из всего круга не останется один человек, он будет "водящим". Определить имя "водящего".
14. Полином задается списком коэффициентов при соответствующих степенях неизвестного, причем список не упорядочен, члены полинома с нулевыми коэффициентами не указываются, подобные члены приведены заранее. Написать программу вычисления значения полинома по схеме Горнера при заданном значении неизвестного.
15. Модифицировать алгоритм сортировки вставками, дополнив его бинарным поиском ("бинарные вставки"). Дать оценку эффективности обоих алгоритмов. Реализовать программно сортировку бинарными вставками.
16. Алгоритм сортировки методом "пузырька" является одним из алгоритмов сортировки обментами. Другой алгоритм этой же группы предполагает выполнение следующих действий: последовательным просмотром чисел a_1, \dots, a_n найти такое наименьшее i , что $a[i] > a[i+1]$; поменять $a[i]$ и $a[i+1]$ местами и возобновить просмотр с начала до полного упорядочения последовательности. Написать программу, реализующую алгоритм. Дать сравнительную оценку эффективности алгоритмов.
17. Задачи качественного анализа непрерывных динамических систем. Качественный анализ линейных и нелинейных систем.
18. Численные методы анализа статики и динамики непрерывных систем.
19. Точность и устойчивость численного решения ОДУ. Методы оценки точности и устойчивости численного решения ОДУ.
20. Задачи массового обслуживания. Основные определения и примеры.
21. Пуассоновский поток событий. Определение. Примеры использования в задачах массового обслуживания.
22. Одноканальные СМО с ожиданием.
23. Многоканальные СМО с ожиданием.
24. СМО с отказами.
25. Компонентные и топологические уравнения систем с сосредоточенными параметрами.
26. Метод получения топологических уравнений моделей электротехнических систем.
27. Обобщенный метод построения моделей электротехнических систем.
28. Табличный метод построения моделей электротехнических систем.
29. Определение базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Интеграция данных на основе трехуровневого представления информации. Внешнее, концептуальное, физическое представления данных. Два уровня независимости данных.
30. Концептуальное (семантическое) моделирование баз данных.
31. Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship ER-модель). Основные понятия модели. Методология концептуального моделирования, основанная на ER-модели.
32. Логическое моделирование данных. Определение типа данных. Основные типы данных в языках программирования высокого уровня: простые, структурированные, ссылочные, абстрактные.
33. Определение модели данных. Виды моделей данных, поддерживаемые СУБД. Характеристика иерархической, сетевой, реляционной моделей данных.
34. Иерархическая и сетевая модели баз данных. Характеристика моделей. Достоинства и недостатки моделей.
35. Реляционная модель данных. Базовые понятия. Целостность сущностей и ссылок. Нормальные формы отношений.
36. Реляционная модель данных. Алгебра отношений.

37. Системы управления базами данных. Функции СУБД. Потребительские качества современных СУБД: масштабируемость, производительность, возможность смешенной загрузки разными типами задач, обеспечение постоянной доступности данных.
38. Системы управления базами данных. Методы управления данными во внешней памяти. Характеристика последовательного, адресных, индексных методов доступа.
39. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Стандартизация языка. Определение структуры базы данных, команды актуализации базы данных, определение видов, индексов, транзакций, выделение грантов.
40. Унифицированный язык для работы с базами данных SQL. Понятие триггеров и присоединенных процедур. Использование SQL в прикладном программировании (встроенный и динамический SQL). API-интерфейс СУБД.
41. Сетевая обработка данных. Классификация информационных систем по способам распределения данных.
42. Тенденции развития СУБД. Объектно-ориентированные, объектно-реляционные, XML-native СУБД.
43. Определение и структура интеллектуальной системы. Разновидности систем искусственного интеллекта.
44. Экспертные системы. Классификация знаний. Принципы организации.
45. Организация функционирования экспертной системы. Стратегии логического вывода.
46. Организация нечеткой логики в экспертных системах.
47. Нейронные сети. Определение и алгоритм обучения персептрона.
48. Интеллектуальные информационные системы. Концепция хранилищ данных и многомерного анализа данных.
49. Определение АС. Виды АС.
50. Состав АС во время проектирования и при эксплуатации.
51. Структура АС. Различные аспекты описания структуры АС. Подсистемы. ПТК. ПМК.
52. Моделирование при проектировании АС. Виды диаграмм, используемые при структурном и объектном подходах.
53. Методология проектирования АС при функциональном (структурном) подходе.
54. Методология проектирования АС при объектно-ориентированном (компонентном) подходе.
55. Жизненный цикл АС.
56. Состав и содержание работ по каждой стадии создания АС.
57. Принципы создания АС и свойства АС.
58. Связь между АС в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации

4.6. Профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

- 1) Определение понятия модели. Примеры моделей. Адекватность моделей. Подобие и верификация моделей.
- 2) Модели в виде графов. Основные понятия теории графов и операции над графами.
- 3) Оптимизационные задачи на графах (например, задачи о коммивояжере).
- 4) Математические модели физических процессов в виде краевых задач для дифференциальных уравнений.
- 5) Применение интегральных уравнений для математического моделирования различных физических процессов.
- 6) Нормы векторов и согласованные с ними нормы матрицы. Число обусловленности симметричной положительно определённой матрицы. Погрешность решения СЛАУ. Оценка относительной погрешности решения СЛАУ через её невязку и число обусловленности.

- 7) Итерационные методы решения СЛАУ, их характерные признаки. Метод Якоби (метод простой итерации). Условия сходимости метода Якоби. Метод Гаусса-Зейделя. Метод релаксации. Метод блочной релаксации. Итерационные методы, основанные на минимизации функционала.
- 8) Прямые методы решения СЛАУ, их характерные признаки. Метод Гаусса. Выбор главного элемента в методе Гауса. Компактная схема метода Гаусса (LU-разложение), её преимущество при решении многих СЛАУ с одной матрицей и различными правыми частями. Метод прогонки для решения СЛАУ с трёхдиагональными матрицами. Метод Холецкого (метод квадратного корня) для решения СЛАУ с симметричными матрицами.
- 9) Метод сопряженных градиентов, его особенности. Предобусловливание в методе сопряженных градиентов. Предобусловливание, основанное на неполном разложении Холецкого.
- 10) Частичная проблема собственных значений. Степенной метод. Метод обратных степеней.
- 11) Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяция с использованием сплайнов. Одномерный кубический сплайн с непрерывной первой и второй производными. Ку-сочно-кубическая интерполяция со сглаживанием.
- 12) Численное интегрирование одномерных функций. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона). Основные принципы построения квадратурных формул Гаусса. Правило Рунге практической оценки погрешности численного интегрирования. Уточнение приближенного решения по Ричардсону.
- 13) Интегрирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием метода Эйлера, метода прогноза и коррекции, методов Рунге-Кутты и методов Адамса различных порядков. Преимущества и недостатки методов Рунге-Кутты и Адамса одинаковых порядков. Применение правил Рунге для оценки погрешности приближенного решения. Уточнение решения по Ричардсону.
- 14) Методы простой итерации, половинного деления, секущих, хорд и Ньютона. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
- 15) Явные и неявные схемы численного решения начально-краевых задач. Условия устойчивости явных схем при решении краевых задач для уравнений параболического и гиперболического типа.
- 16) Метод конечных элементов. Базисные функции метода конечных элементов. Применение элементов высоких порядков, их преимущества и недостатки.
- 17) Общая постановка задачи математического программирования. Линейное программирование. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования.
- 18) Нелинейное программирование. Классические безусловные методы нахождения экстремума. Задачи с ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Такера. Поиск методы оптимизации.
- 19) Модульное и объективно-ориентированное программирование. Основные отличия языков модульного и объектно-ориентированного программирования.
- 20) Длина слова и округление. Вычислительные затраты. Оптимизация вычислений по памяти и времени. Использование информации об архитектуре системы (кэш-память, процессор, сопроцессор и т.п.) для оптимизации вычислений.

5. Рекомендуемая литература (по профилям)

5.1. Системный анализ, управление и обработка информации

1. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов.—М.: ЮРАЙТ: ИД ЮРАЙТ, 2012.—679 с
2. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов] / Т. А. Павловская.— М. [и др.]: Питер, 2007.—461 с
3. Павловский, Юрий Николаевич. Имитационное моделирование: [учебное пособие для вузов] / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский.—2-е изд., стер.—М.: Академия, 2008.—240 с.
4. Марков, Александр Сергеевич. Базы данных. Введение в теорию и методологию: [учебник] / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский.—М.: Финансы и статистика, 2006.—512 с.
5. Девянин П. Н. Модели безопасности компьютерных систем: [учебное пособие для вузов].— М.: Академия, 2005

5.2. “Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами” (совместно по кафедрам СУ и ЭиМС)

1. **Методы** классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 5-х т. / Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. М.: Изд-во МГТУ, 2004.
2. **Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.** Теория автоматического управления техническими системами. М.: Изд-во МГТУ, 1993.
3. **Теория** автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.

5.3 Управление в социальных и экономических системах

1. Белов А.А. Информационно-синергетическая концепция управления сложными системами: методология, теория, практика. – Иваново, ИГЭУ, 2009. – 424с.
2. Белов А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / А.А.Белов, Б.А. Баллод, Н.Н.Елизарова. – Ростов н/Д. Феникс, 2008. – 318с.
3. Белов А.А. Экономические основы информатизации. Иваново, ИГЭУ, 2006. – 96с.
4. Козлов В.Н. Математика и информатика: учеб.пособие. – Спб- Изд-во СПб ГПУ, 2002. – 226с.
5. Мильнер Б.З. Теория организации: учебник. – М.: ИНФРА, - 2002, - 480с.
6. Москинова Г.Н. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: учеб.пособие. – Логос., 2000. – 240с
7. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебник / А.И. Орлов. – М.: Изд-во «Экзамен», 2006. – 573с.
8. Шишкин Е.В. Математические методы и модели в управления/ Е.В. Шишкин, А.Г. Чхартишвили. – М.: Дело, 2002. – 314с.
9. Франчук В.И. Основы общей теории социального управления. – М.: Ин-тит орган. Систем, 2000. -180с.
10. Экономическая теория: учебник / Под ред. И.П. Николаевой, - М.: ПРОСПЕКТ, 2002. – 448с.

5.4. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

1. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов] / Т. А. Павловская.— М. [и др.]: Питер, 2007.—461 с

2. Павловский, Юрий Николаевич. Имитационное моделирование: [учебное пособие для вузов] / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский.—2-е изд., стер.—М.: Академия, 2008.—240 с.
3. Марков, Александр Сергеевич. Базы данных. Введение в теорию и методологию: [учебник] / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский.—М.: Финансы и статистика, 2006.—512 с.
4. Гаскаров, Дилаур Вагизович. Интеллектуальные информационные системы: [учебник для вузов] / Д.В. Гаскаров.—М.: Высшая школа, 2003.—431 с.
5. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем. Уч. Пособие для вузов. – С.-Пб. 2003.

5.5. Системы автоматизации проектирования

1. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов.—М.: ЮРАЙТ: ИД ЮРАЙТ, 2012.—679 с
2. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов] / Т. А. Павловская.— М. [и др.]: Питер, 2007.—461 с
3. Павловский, Юрий Николаевич. Имитационное моделирование: [учебное пособие для вузов] / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский.—2-е изд., стер.—М.: Академия, 2008.—240 с.
4. Марков, Александр Сергеевич. Базы данных. Введение в теорию и методологию: [учебник] / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский.—М.: Финансы и статистика, 2006.—512 с.
5. Гаскаров, Дилаур Вагизович. Интеллектуальные информационные системы: [учебник для вузов] / Д.В. Гаскаров.—М.: Высшая школа, 2003.—431 с.
6. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем. Уч. Пособие для вузов. – С.-Пб. 2003.

5.6. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

- 1) Н.Н.Калиткин. Численные методы.
- 2) В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 608 с.
- 3) Г.И.Шпаковский, Н.В.Серикова. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI. – Минск, БГУ, 2002. – 324 с.
- 4) Ф.Н.Ясинский, Л.П.Чернышева. Многопроцессорные вычислительные системы. Из-во ИГЭУ, Иваново, 1998 г. – 108 с.
- 5) Э.Ф.Балаев, Н.В.Нуждин, В.В.Пекунов, С.Г.Сидоров, Л.П.Чернышева, И.Ф.Ясинский, Ф.Н.Ясинский. Численные методы и параллельные вычисления для задач механики жидкости, газа и плазмы. Из-во ИГЭУ, Иваново, 2003 г. – 336 с.
- 6) С.А.Клочков, Ф.Н.Ясинский. Численные методы молекулярной динамики и нанотехнологии. Из-во ИГЭУ, Иваново, 2007 г. – 84 с.
- 7) В.В.Пекунов, С.Г.Сидоров, Л.П.Чернышева, А.В.Евсеев, Ф.Н.Ясинский. Алгоритмы и программы для многопроцессорных суперкомпьютеров. Из-во ИГЭУ, Иваново, 2007 г. – 132 с.
- 8) Е.Ю.Филатов, Ф.Н.Ясинский. Математическое моделирование течений жидкостей и газов, Из-во ИГЭУ, Иваново, 2007 г. – 84 с.
- 9) В.В.Пекунов, Ф.Н.Ясинский. Сборник задач по численным методам и распараллеливанию вычислений. Из-во ИГЭУ, Иваново, 2004 г. – 92 с.