

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

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Математическое моделирование инженерно-экономических систем
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

24.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки/специальности)

2022 г.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математическое моделирование инженерно-экономических систем» по направлению 24.04.04 Управление в технических системах

Наименование дисциплины	<i>Профессиональный иностранный язык</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Устно-письменная научно-ориентированная иноязычная коммуникация в сферах экономики больших данных	Совершенствование умений в области владения языковым материалом и развитие умений осуществлять иноязычную речевую деятельность в научной профессионально ориентированной коммуникативной сфере общения с учетом отраслевой специализации экономики.
Раздел 2. Работа с электронными исследовательскими ресурсами на иностранном языке (сфера: Экономика)	Коммуникативная сфера научного профессионально ориентированного общения включает работу с материалами научно-исследовательского характера в области экономики, овладение специальной терминологией с учетом отраслевой специализации.
Раздел 3. Специализированный перевод с иностранного языка (сфера: Экономика)	Профессиональный перевод в устной и письменной форме с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный фрагменты специальных/ научных текстов и экономических документов
Раздел 4. Написание научных текстов на иностранном языке	Особенности научного стиля, композиция и логика научного текста, использование научной терминологии, редактирование научного текста, составление презентаций докладов, оформление научных текстов

Наименование дисциплины	<i>История и методология науки</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. История науки и техники в области управления	Тема 1. Начальные этапы в истории науки об управлении Становление автоматике и регулирования в технических системах. Становление теории автоматического регулирования.
	Тема 2 Становление науки об управлении в технических системах Становление кибернетики. Основные положения кибернетики.

	<p>Тема 3. История развития информационно-вычислительных средств управления техническими системами История развития вычислительной техники и информатики. История развития средств управления космическими аппаратами.</p>
<p>Раздел 2. Современная теория и техника управления: состояние, проблемные вопросы и тенденции</p>	<p>Тема 4. Современная теория управления Состояние современной теории управления. Базовые понятия современной теории управления.</p>
	<p>Тема 5. Интегративный характер и проблемные вопросы теории управления Управление как наука, искусство и система. Проблема целостного понимания окружающего мира как единого эволюционного процесса.</p>
	<p>Тема 6. Тенденции в развитии теории и техники управления Тенденции в развитии теории управления. Тенденции в развитии техники управления.</p>
<p>Раздел 3. Методология науки и техники в области управления</p>	<p>Тема 7. Методологические основы представления объектов управления Аспекты рассмотрения объектов управления. Внешние и внутренние характеристики объектов управления.</p>
	<p>Тема 8. Методологические основы представления управляющих систем Инвариантная функциональная структура управляющей системы. Основные характеристики и режимы функционирования управляющей системы.</p>
	<p>Тема 9. Обобщенные модели объектов и процессов управления Понятие и структура обобщенных моделей объектов и процессов управления. Виды обобщенных моделей объектов и процессов управления.</p>

Наименование дисциплины	<i>Современные проблемы теории управления</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные концепции теории управления	Основные понятия и принципы управления. Законы управления. Классификация и математическое описание систем управления. Линеаризация. Стандартная форма записи уравнения звена.

<p>Раздел 2. Задачи оптимизации в процессах управления</p>	<p>Вариационное исчисление и принцип максимума Понтрягина. Уравнение Эйлера. Решение задач на отыскание экстремалей. Проверка экстремалей. Фазовые ограничения в задачах оптимального управления. Решение задач синтеза оптимальных траекторий при фазовых ограничениях. Задачи на составление уравнений Беллмана в дифференциальной форме. Решение методом динамического программирования задач распределения ресурсов. Динамическое программирование.</p>
<p>Раздел 3. Типовые звенья и структура систем автоматического управления</p>	<p>Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые звенья САУ. Передаточная матрица. Решение линейных дифференциальных уравнений с помощью преобразований Лапласа. Характеристики типовых звеньев. Правила преобразования структурных схем. Многомерные системы автоматического управления (САУ). Определение характеристик звеньев САУ. Передаточные функции последовательно соединенных звеньев. Передаточные функции параллельно-соединенных звеньев. Передаточная функция замкнутой системы. Частные передаточные функции.</p>
<p>Раздел 4. Концепции устойчивости, управляемости, наблюдаемости, идентифицируемости</p> <p>Раздел 5. Методы поиска экстремума</p>	<p>Устойчивость систем автоматического управления. Управляемость и достижимость. Исследование устойчивости САУ. Критерий Михайлова. Критерии Найквиста. Эквивалентность управляемости и достижимости. Наблюдаемость и идентифицируемость.</p> <p>Задача нелинейного программирования. Гиперповерхности уровня. Решение задач нелинейного программирования с использованием гиперповерхностей уровня. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции. Достаточное условие экстремума. Критерии положительной и отрицательной определенности квадратичной формы. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Теорема о градиентном направлении. Градиенты как нормали к линиям уровня. Метод наискорейшего спуска. Метод дробления шага. Задача поиска экстремума унимодальной функции. Метод перебора. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод хорд (секущих). Метод Ньютона.</p>
<p>Раздел 6. Функция Лагранжа, условия Куна-Таккера и задачи выпуклого программирования</p>	<p>Правило неопределенных множителей в задаче отыскания условного экстремума функции двух переменных. Необходимое условие экстремума в общей задаче математического программирования с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Конус, примеры конусов. Теорема Фаркаша. Понятие возможного направления, примеры. Условия регулярности. Теорема Куна – Таккера. Геометрическая интерпретация условий Куна – Таккера. Условия Куна – Таккера для ограничений типа равенств.</p>

	<p>Максимин и минимакс функции двух переменных, лемма о соотношении между ними. Понятие седловой точки. Примеры наличия и отсутствия седловых точек. Необходимое и достаточное условие существования седловой точки. Понятие двойственной задачи, соотношение двойственности. Теорема о седловой точке функции Лагранжа. Теорема двойственности для задач линейного программирования. Гладкие экстремальные задачи в нормированных пространствах. Правило множителей Лагранжа. Гладкие задачи с ограничениями типа равенств и неравенств, необходимые и достаточные условия экстремума.</p>
--	---

Наименование дисциплины	<i>Проектирование автоматизированных систем управления</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные направления исследований в области автоматизированного проектирования средств и систем управления (ССУ)	Предмет и цели дисциплины. Постановка задач автоматизированного проектирования. Принципы разработки проектной документации автоматизированных систем управления. Обзор современных технологий и программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР).
Раздел 2. Математическое моделирование САПР	Уравнения динамики и статики. Передаточные и временные функции. Частотные функции и характеристики. Структурные схемы и дифференциальные уравнения систем управления. Уравнения и передаточные функции элементов и систем управления. Инвариантность передаточной функции. Канонические формы уравнений состояния. Диагональная и жорданова формы. Управляемая и наблюдаемая канонические формы. Преобразование уравнений состояния к управляемой и наблюдаемой каноническим формам. Устойчивость систем управления. Качество систем управления. Математическое описание дискретных систем. Устойчивость дискретных систем. Оценка качества дискретных систем
Раздел 3. Прикладное программное обеспечение САПР	Процедуры анализа, моделирования, оптимизации проектных решений в САЕ-системах. Функции САД-систем. CALS-технологии. Функции автоматизированных систем управления предприятием (ERP-систем). Функциональный и

(CAE/CAD/CAM-системы)	структурный состав интегрированных САПР. Алгоритмы и методы анализа статических режимов ССУ в интегрированных САПР
-----------------------	--

Наименование дисциплины	<i>Прикладное программирование на языках высокого уровня</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в алгоритмизацию и программирование на языке С# Тема 1.1 Методология программирования. Алгоритмические структуры. Тема 1.2 Основные конструкции алгоритмических языков. Простые типы языка программирования.	<p>Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Исполнитель, система команд исполнителя. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Принципы структурного программирования. Основные алгоритмические структуры и их суперпозиции. Программирование как раздел информатики. Метафоры (парадигмы) программирования. Методологии программирования. Основные понятия и определения. История и эволюция. Классификация по ядрам методологии: императивное программирование, объектно-ориентированное, функциональное, логическое. Топологическая специфика методологий.</p> <p>Общие конструкции алгоритмических языков: алфавит, величина (тип, имя и значение). Выражение. Тип выражения. Арифметическое выражение. Символьное выражение. Логическое выражение. Стандартные функции. Структура программы. Общая характеристика языка С#. Структуры данных: упорядоченность, однородность, способ доступа. Определение констант. Описание переменных. Стандартные типы данных. Целые типы. Символьный и булевский типы данных. Эквивалентность и совместимость типов. Типы, определяемые программистом: перечисляемый, интервальный. Тип дата-время.</p>
Раздел 2. Основные технологии программирования на языке С# Тема 2.1 Основные операторы языка. Структурированные типы языка программирования высокого уровня. Тема 2.2 Объектно-ориентированное программирование	<p>Перечень операторов С#. Оператор присваивания. Операторы (процедуры) ввода-вывода. Управление выводом данных в консольном режиме (простейшее форматирование). Условный оператор. Логические выражения. Оператор множественного ветвления. Операторы цикла: с предусловием, с постусловием, с параметром. Массивы. Примеры задач с численными, символьными, булевыми массивами. Строковый тип данных. Записи. Оператор присоединения. Записи с вариантами. Множественный тип. Задание множественного типа и множественной переменной. Операции над множествами. Операции отношения. Примеры задач на множественный тип. Файлы. Понятие логического и физического файлов. Файловые типы. Общие процедуры для работы с файлами. Типизированные файлы. Текстовые файлы. Нетипизированные файлы и процедуры ввода-вывода. Прямой и последовательный доступ к компонентам файлов.</p> <p>Введение в объектно-ориентированное программирование (ООП) и проектирование. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Примеры задач. Математические объекты: рациональные и комплексные числа, вектора, матрицы. Библиотеки объектов. Обработка исключительных событий. Основы визуального программирования. Компонент. Иерархия компонентов.</p>

<p>Раздел 3. Создание графических интерфейсов пользователя</p> <p>Тема 3.1 Введение в Widows Forms.</p> <p>Тема 3.2 Введение в Widows Presentation Foundation.</p>	<p>Знакомство с Windows Forms. Работа с основными графическими элементами Windows Forms. Привязка данных.</p> <p>Знакомство с Widows Presentation Foundation. Работа с основными графическими элементами Widows Presentation Foundation. Язык разметки XAML. Привязка данных. Silverlight.</p>
---	--

Наименование дисциплины	<i>Проектирование информационно-управляющих систем</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1 Проектирование информационных систем и анализ их эффективности	<p>Критерии оценки информационных технологий</p> <p>Метод ТЕИ (Total Economic Impact)</p> <p>Метод приведения будущих сумм к началу проекта с помощью дисконтирования по ставке.</p> <p>Метод оценки - отдача активов</p> <p>Модель ROI (Return on Investment)</p> <p>Модель ARR (Average Rate Return)</p> <p>Модель ROA (Return On Assets)</p> <p>Метод TVO (Total Value of Opportunity)</p>
Тема 2. Методы анализа и проектирования	<p>Структурный метод-сущность, развитие, особенности; анализ и моделирование с BPWIN и ERWIN: разработка проекта с ERWIN;</p> <p>объектно-ориентированный анализ методы и модели</p>
Тема 3. Управление проектами	<p>Классификация проектов</p> <p>Этапы выполнения проекта</p> <p>Экономическая эффективность проекта</p> <p>Методы оценки эффективности проекта</p>
Тема 4. MS PROJECT	<p>Организация задач в MS PROJECT</p> <p>Управление рисками при создании проекта</p>

Наименование дисциплины	<i>Исследование операций и теория игр</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы

Наименование дисциплины	<i>Исследование операций и теория игр</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
Раздел 1. Методологические и экономико-математические основы исследования операций	Введение в исследование операций.
Раздел 2. Инструментальные методы исследования операций и теории игр	<p>Задача линейного программирования и методы её решения</p> <p>Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Свойства двойственных оценок и их практическое использование</p> <p>Основные понятия теории игр, платёжная матрица игры, нахождение максимина и минимакса. Седловые точки, смешанные стратегии. Основная теорема для игр с выпукло-вогнутыми платёжными функциями. Связь теории игр с линейным и выпуклым программированием</p> <p>Нелинейное программирование, численные методы решения задач нелинейного программирования</p> <p>Основы и численные методы целочисленного программирования</p> <p>Основы и численные методы динамического программирования</p> <p>Основные понятия теории графов. Основы сетевого планирования. Понятия критического пути и времени выполнения работ сетевого графика</p>
Раздел 3. Оптимальное распределение ресурсов на сетях.	Оптимальное распределение ресурсов сетевого графика

Наименование дисциплины	Современная математическая статистика в экономических задачах
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.	Цели и задачи математической статистики. Выборочный метод: выборки, способы отбора. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.

Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.	Смещенные, несмещенные, эффективные, состоятельные оценки. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия, эмпирический стандарт.
Тема 3. Основные понятия и определения выборочного методы ошибки выборки.	Коэффициент корреляции. Функции и коэффициенты регрессии.
Тема 4. Интервальное оценивание	Интервальные оценки, их точность и надежность. Доверительный интервал и доверительные границы.

Наименование дисциплины	<i>Имитационное моделирование и случайные процессы</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные понятия имитационного моделирования	<p><i>Тема 1. Понятие модели. Классификация моделей.</i> Понятие модели и цели моделирования. Понятие модели и цели моделирования. Классификация моделей по способу представления. Предметное и абстрактное моделирование. Математическая модель. Компьютерная модель. Имитационная модель. Классификация моделей по временному фактору. Математическая модель времени: непрерывное время, дискретное время, событийное время, гибридное время. Модельное время. Классификация моделей по характеру протекания процессов: модели случайных процессов.</p> <p><i>Тема 2. Этапы компьютерного моделирования.</i> Формализованный подход к разработке и исследованию моделей как ориентировочная основа деятельности. Этап постановки задачи. Типы постановки задач моделирования: «что будет, если...», «как сделать, чтобы...», «анализ чувствительности». Выбор программной среды для построения модели и реализация модели. Обзор программных средств имитационного моделирования. Планирование и проведение компьютерного эксперимента. Оценка адекватности модели.</p> <p><i>Тема 3. Современные концепции имитационного моделирования. Типовые задачи имитационного моделирования.</i></p> <p><i>Тема 4. Технология создания модели в среде Anylogic</i> Введение в Anylogic. Окно программы (интерфейс). Элементы модели: проект, пакет, активный объект, эксперимент, библиотеки. Иерархия элементов модели и правила видимости объектов.</p>

	<p>Параметры и переменные, их типы и способы описания. Структура модели. Графическое описание поведения (карта состояний).</p>
<p>Раздел 2. Динамическая система как объект имитационного моделирования</p>	<p>Тема 5. Концепция динамической системы в имитационном моделировании. Понятие динамической системы. Объектно-ориентированный подход к описанию системы: классы, параметры, методы. Структурная модель системы. Состояние системы. Поведение системы. Формы описания непрерывного поведения динамической системы. Детерминированные модели на базе классических динамических систем. Дифференциальное уравнение как способ описания непрерывного поведения системы. Описание класса: параметры и поведение. Функциональная модель системы. Уровни детализации функциональной модели. Системы непрерывные и дискретные. Способы описания непрерывного поведения. Простейшие детерминированные модели экономических процессов с непрерывным временем: накопление капитала, производство продукции с учетом ограниченного спроса, производство продукции с учетом ограниченности ресурсов. Гибридное поведение. Примеры динамических систем с гибридным поведением.</p> <p>Тема 6. Способы проведения экспериментов с моделью в среде Anylogic. Простой эксперимент. Эксперимент с варьированием параметров.</p> <p>Тема 7. Концепция системной динамики. Понятия системной динамики: поток, накопитель, конвертор, время. Нотация системной динамики. Реализация модели жизненного цикла продукта в концепции системной динамики.</p> <p>Тема 8. Визуализация процесса в среде Anylogic Способы визуализации процесса: диаграммы, анимация объектов. Технология создания диаграмм: временных и фазовых. Анализ процесса по диаграмме. Технология создание анимации: бегунки, индикаторы, динамические объекты, статические и динамические тексты.</p> <p>Тема 9. Концепция блочно-событийного моделирования. Границы возможностей классических математических методов в экономике. Пути уточнения имитационной модели. Блочно-событийное моделирование. Классы, порты, связи.</p> <p>Тема 10. Связи между объектами в среде Anylogic. Технология передачи информации от объекта к объекту: интерфейсные переменные, сигналы, сообщения.</p>

<p>Раздел 3. Моделирование случайных процессов</p>	<p>Тема 11. Случайные процессы с детерминированным временем и случайным результатом. Понятие случайного процесса. Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем (дискретные цепи Маркова). Матрица переходов. Формула определения вероятности состояний для дискретных Марковских цепей. Имитация наступления случайного события через заданный промежуток времени с заданной вероятностью. Имитационная модель экономического процесса с конечным числом состояний, детерминированным временем и с заданной вероятностью перехода из состояния в состояние.</p> <p>Тема 12. Случайные процессы со случайным временем наступления события. Случайные процессы с конечным числом состояний и случайным временем перехода из состояния в состояние (непрерывные цепи Маркова). Понятие потока событий. Интенсивность потока. Свойства потоков событий: стационарность, ординарность, отсутствие последствия. Понятие простейшего потока. Дифференциальные уравнения Колмогорова для определения вероятности состояний непрерывных Марковских цепей. Имитационная модель экономического процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем. Имитация простейшего потока событий.</p> <p>Эргодические и разложимые процессы. Финальные вероятности процесса. Процессы гибели и размножения. Примеры процессов.</p> <p>Тема 13. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло как основа статистического моделирования. Примеры использования метода Монте-Карло для моделирования детерминированных и случайных процессов.</p> <p>Тема 14. Концепция агентного моделирования. Понятие агента. Моделирование поведения агента с помощью простейших потоков событий. Реализация концепции агентного моделирования на примере модели жизненного цикла продукта. Моделирование повторных закупок. Сигнал как способ передачи информации между объектами. Репликация объектов.</p>
<p>Раздел 4. Имитационное моделирование сложных экономических объектов</p>	<p>Тема 15. Процессы с комбинированным обслуживанием Модели систем с несколькими узлами обслуживания с параллельным, последовательным, комбинированным обслуживанием, соединение и разветвление потоков заявок.</p> <p>Тема 16. Моделирование использования ресурсов при обслуживании Динамические модели процессов на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики. Моделирование ресурсов на примере обслуживания оператором заявки. Метод ABC (activity-based costing) для оценки затрат операций. Визуализация ресурсов при помощи динамических объектов. Создание виртуального стенда для проведения экспериментов. Анимация</p>

	<p>затрат системы на обслуживание процесса. Сбор статистики функционирования процесса в системе.</p> <p>Тема 17. Моделирование технологического процесса</p> <p>Модель цеха предприятия: потоки деталей, конвейеры, обработка заготовок, сборочная станция, моделирование отказов оборудования, учет потерь. Визуализация процесса.</p>
--	--

Наименование дисциплины	Методы искусственного интеллекта
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Основные понятия и задачи, решаемые методами искусственного интеллекта	<p>Тема 1. Краткая история и терминология. Философские, технические, научные предпосылки для создания искусственного разума. История развития информационных технологий. Современные представления о структуре и функционировании человеческого мозга. Сила и слабость человеческого разума. Области разделения обязанностей между человеком и машиной. Возможность конфликта между человеком и машиной с особым вниманием не на философию, а на техническую точку зрения. Способы избежания конфликта, смягчения его. Практические примеры. Философы и поэты, работавшие над этими проблемами, и квинтэссенция их основных произведений. Данные и знания. Определения, интуитивные примеры, проблемы работы с данными, проблемы работы со знаниями. Выгоды, получаемые при использовании знаний. Единство и неразрывность данных и знаний. Основные термины и определения, относящиеся к искусственному интеллекту.</p> <p>Тема 2. Теоретические задачи, решаемые методами искусственного интеллекта. Инженерные задачи, решение которых требует применения методов искусственного интеллекта. Математическое описание инженерных задач — постановка абстрактных задач: выбор, поиск пути, генерация альтернатив, классификация. Абстрактные модели решения задачи: разновидности моделей, выбор наиболее подходящей для данной задачи.</p> <p>Тема 3. Области практического применения методов искусственного интеллекта Хорошо и плохо структурированные предметные области. Эффективность решения практических задач методами искусственного интеллекта и критерии измерения эффективности. Принципы эффективного применения методов искусственного интеллекта.</p>
Основные модели в теории искусственного интеллекта	<p>Тема 4. Модели представления знаний. Общая схема моделей представления знаний. Основные сведения об основоположниках. Краткие исторические справки о развитии моделей. Основные решаемые задачи, область применимости и эффективность, опыт и специфика эксплуатации, примеры отдельных реальных систем, созданных на базе этих моделей, инструментальные средства для работы с этими моделями. Современные мировые модели-лидеры и причины их лидерства. Перечень ключевых</p>

	<p>публикаций.</p> <p>Тема 5. Логика Краткая история развития логики от Аристотеля до нашего времени. Основные школы и решаемые ими задачи, система логических обозначений. Способы формальной записи логических выражений и правил. Технические приложения теории логики: практические примеры, достоинства и недостатки. Способы логических рассуждений и способы оценки истинности формул. Классификационные системы. Доказательства и софизмы. Логический квадрат. Логические имена. Исторические примеры применения логики и иллюстрации к самому процессу ее развития. Рассуждения с нечеткими и неясными именами. События, характеризующиеся вероятностью, и события, характеризующиеся степенью уверенности. Таксономические модели и история их развития, примеры таксономии. Математическая теория нечетких множеств. Примеры практических задач.</p> <p>Тема 6. Семантические сети (СС). Представление СС в виде графа с циклами. Теорема о возможности развязывания любого полносвязного графа в дерево. Определение СС. Очень краткая история развития. Типы узлов и типы отношений (теории категорий Канта, Локка, Бэкона, Аристотеля, современная теория лингвистики и ее авторы). «Поверхностность» и «глубинность» знаний как основные отличия модели СС и продукционной. Примеры «поверхностного» и «глубинного» описаний одной и той же задачи и указание областей применения поверхностных и глубинных знаний. Классификация СС. Предметные области, в которых СС получили распространение. Примеры. Достоинства и недостатки. Методы и алгоритмы вывода на СС. Основы теории множеств для описания СС.</p>
<p>Экспертные методы и экспертные системы</p>	<p>Тема 7. Модели теории принятия решений: критериальный и вероятностный подходы. Экспертные методы. Нейронные сети. Принятие решений: определение выбора; языки описания задач выбора (критериальный, бинарные отношения, статистика (многомерный статистический анализ, многомерное шкалирование) и др.). Вероятностные методы осуществления выбора. Гибридные модели. Методы получения экспертных оценок. Перцептроны. Нейронные сети как основной тип современных моделей искусственного интеллекта.</p> <p>Тема 8. Экспертные системы. Общий обзор. Необходимость ЭС в практических задачах человеческой деятельности. Определение ЭС. История развития и области применения. Задачи, решаемые ЭС. Технология применения ЭС и ее отличие от технологии применения «обычных» программ. Критерии необходимости применения ЭС. Типичные состав и структура ЭС. Языки представления знаний. Классификация знаний по глубине и жесткости. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Примеры практических ЭС.</p> <p>Тема 9. Технология разработки экспертных систем. Этапы разработки ЭС и их отличие от разработки «обычного» ПО. Работа инженера по знаниям. Получение знаний. Выбор модели представления знаний. Коллектив разработчиков. Особенности разработки ЭС.</p>

--	--

Наименование дисциплины	Глубокое машинное обучение
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные проблемы математической экономики и менеджмента	<p>Тема 1 Оптимизационные задачи математической экономики и эволюционные методы оптимизации</p> <p>Тема 2. Генетические алгоритмы в задачах экономически и менеджмента</p> <p>Тема 3. Сети Кохонена в задачах кластеризации экономических данных</p> <p>Тема 4. Теории информации и решающие деревья для принятия экономических решений</p> <p>Тема 5. Байесовское обучение в математической экономике</p> <p>Тема 6. Экспертные системы в задачах математикой экономики и менеджмента</p> <p>Тема 7. Имитационное моделирование в задачах экономики и обучающиеся системы</p> <p>Тема 8. Интеллектуальные агенты для исследования экономических моделей</p> <p>Тема 9. Обучение с подкреплением при оптимизации экономического поведения</p> <p>Тема 10. Машинное обучение и теория игр в экономике</p> <p>Тема 11. Искусственный интеллект при бережливом производстве и менеджменте</p>

Наименование дисциплины	Современная математическая экономика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Теория оптимизации	Общая задача оптимизации. Теория линейного программирования. Классические методы решения задач на условный оптимум. Современная теория оптимизаций.
Тема 2. Статические экономические модели	Модели типа «затраты — выпуск». Линейные модели оптимизации. Нелинейные модели оптимизации. Общее равновесие. Равновесие в рыночной экономике. Закон Вальраса и бюджетные ограничения. Теорема об избыточном спросе. Модель Вальраса — Вальда. Модель Эрроу — Дебре — Мак-Кензи.

Тема 3. Динамические модели экономики	Сбалансированный рост. Эффективный и оптимальный рост. Устойчивость.
Тема 4. Математические дополнения	Множества Упорядоченные и полуупорядоченные множества Декартовы произведения и пространства Функции, преобразования, отображения, соответствия Замкнутость и ограниченность Комплексные числа

Наименование дисциплины	<i>Компьютерные технологии управления в технических системах</i>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
<i>Раздел 1. Компьютерные технологии. Основные понятия</i>	Сбор, обработка, хранение и передача информации с помощью ЭВМ. Общие методы проектирования технических систем автоматизированного управления. Понятие компьютерной модели. Жизненные циклы информационной системы. Системы искусственного интеллекта. Экспертные системы. Имитационное моделирование. Технологические этапы создания и использования моделей.
<i>Раздел 2. Принципы телекоммуникации и сетевой передачи данных</i>	Общие принципы построения сетей. Простейшая сеть из двух компьютеров. Совместное использование ресурсов. Сетевые интерфейсы. Связь компьютера с периферийным устройством. Обмен данными между двумя компьютерами. Доступ к программному управлению через сеть. Сетевое программное обеспечение. Сетевые службы и сервисы. Сетевая операционная система. Сетевые приложения. Физическая передача данных по линиям связи. Кодирование. Характеристики физических каналов. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Мультиплексирование и демультимплексирование. Разделяемая среда передачи данных. Типы коммутации. Коммутация каналов. Элементарный канал. Составной канал. Неэффективность при передаче пульсирующего трафика. Коммутация пакетов. Буферизация пакетов. Передача с установлением логического соединения. Передача с установлением виртуального канала. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Транспортная аналогия для сетей с коммутацией пакетов и каналов. Количественное сравнение задержек. Архитектура и стандартизация сетей. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Многоуровневый подход. Протокол и стек протоколов. Модель OSI. Общая характеристика модели OSI.

	Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Уровень представления. Прикладной уровень. Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Стандартизация сетей. Понятие открытой системы. Источники стандартов. Стандартизация Интернета. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.
Раздел 3. Технологии управления сложными техническими системами	Теоретико-игровые модели в экономике и управлении. Общая постановка задачи информационного управления. Модель информационного управления. Информационные воздействия. Информационное регулирование и рефлексивное управление. Активный прогноз. Информационное управление. Классификация задач информационного управления. Рефлексивные отображения. Неманипулируемость механизмов планирования. Технология исследования задач информационного управления.

Наименование дисциплины	Стохастические методы в инженерных приложениях
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Понятие о случайном процессе.	Траектории. Конечномерные распределения случайного процесса.
Тема 2. Основные примеры случайных процессов и особенности их использования в стохастическом моделировании.	Основные примеры случайных процессов и особенности их использования в стохастическом моделировании. Пуассоновский, винеровский процессы. Процесс Орнштейна-Уленбека.
Тема 3. Методы гармонического анализа в стохастических моделях.	Применение характеристических функций. Гауссовские системы. Стационарные процессы. Спектральные представления.
Тема 4. Методы теории восстановления.	Применение преобразования Лапласа. Узловая теорема восстановления. Методы теории марковских процессов. Марковские цепи с непрерывным временем. Классификация. Стационарные распределения. Процессы рождения-гибели. Стохастические методы для финансовой инженерии.

Наименование дисциплины	Методы бережливого производства
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Основы бережливого офиса.	Причины и история возникновения (Т.Оно, С.Синго, Тэппинг, Ларо)
Тема 2. Концепция и философия Бережливого офиса	Варианты концептуальных представлений Бережливого офиса и их принципиальные отличия
Тема 3. Принципы построения бережливого офиса (ценность, поток СЦ и потери)	Основные характеристики бережливого потока и его параметры Отличия бережливого офиса от традиционного
Тема 4. Системы и инструменты, реализация которых позволяет внедрить Бережливый офис	Модели развертывания бережливого офиса (уровни, этапы, глубина изменений)

Наименование дисциплины	Динамика механических систем
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Введение в динамику	Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения системы.
Тема 2. Геометрия масс системы	Центр масс системы. Моменты инерции относительно центра и оси. Моменты инерции относительно параллельных осей. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
Тема 3. Устойчивость систем ..	Уравнения Лагранжа для потенциального поля сил. Условия равновесия системы.

Тема 4. Малые колебания систем с одной степенью свободы	Свободные колебания без учета сопротивления. Свободные колебания с учетом сопротивления. Вынужденные колебания без учета сопротивления. Вынужденные колебания с учетом сопротивления.
--	---

Наименование дисциплины	Нелинейные динамические системы
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Введение в предмет «Нелинейные динамические системы»	Рождение нелинейной динамики: модели Лоренца, Хенона – Хейлеса и Синая. Показатель Ляпунова и определение хаоса. Кинематика теории колебаний: модели регулярного движения. Расширение кинематики: модель хаотического движения - случайный процесс; описание движения усредненными характеристиками (средние значения, функции распределения, корреляционные функции, спектры). Расширение динамики: модели с дискретным временем (отображения). Отображение Фибоначчи и его обобщения. Методы численного решения основных задач. Алгоритм Бенеттина для вычисления показателя Ляпунова. Корреляционная функция, скорость перемешивания. Спектр мощности.
Тема 2. Хаотическая динамика консервативных систем	Стандартное отображение: определение и физическая модель-прототип, ротатор с дельта-толчками. Неподвижные точки и их устойчивость. Случай малых - резонанс и сепаратриса. Устойчивое и неустойчивое многообразия. Расщепление сепаратрисы. Мера стохастической компоненты.
Тема 3. Хаотическая динамика диссипативных систем	Отбор моделей. Сингулярное поведение при исчезающей малой диссипации. Логистическое отображение: определение, неподвижные точки, циклы. Сценарий Фейгенбаума: переход к хаосу через каскад удвоений периода. Свойства подобия каскада.

Наименование дисциплины	Моделирование бизнес-процессов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Моделирование бизнес-процессов верхнего уровня	Подходы к моделированию процессов. Классификация бизнес-процессов. Алгоритм построения модели бизнес-процессов. Методика выделения бизнес-процессов верхнего уровня. Политика описания бизнес-процессов. Варианты развития бизнес

	-процессов организации Владелец бизнес-процесса, границы бизнес-процесса, зона ответственности. Матрица ответственности. Декомпозиция модели бизнес-процессов верхнего уровня. Правила разработки классификатора функций. Направления использования модели процессов верхнего уровня.
Тема 2. Детализированное моделирование бизнес-процессов	Определение процесса. Последовательность моделирования бизнес-процесса. Выбор фокуса, цели моделирования процесса, последовательность моделирование бизнес-процесса. Декомпозиция, вложенные бизнес-процессы. Описание потоков, оргструктура бизнес-процесса.
Тема 3. Формальные модели описания бизнес-процессов	Текстовый, табличный и графический способы описания бизнес-процесса. Глубина описания бизнес-процессов. Программа действий построения сети процессов в организациях. Формирование модели бизнес-процесса в нотации IDEF0. Ветвление и слияние. «Миграция» и «туннелирование» стрелок, принципы декомпозиции. Оформление схемы модели. Взаимодействие на уровне владельцев процессов. Нотации Процесс и Процедура. Нотация моделирования DFD. Нотация моделирования IDEF3. Нотация моделирования EPC. Нотация моделирования BPMN.
Тема 4. Программные решения для моделирования бизнес-процессов	Система взаимосвязанных информационных моделей организации. Программное обеспечение для моделирования бизнес-архитектуры организации. Структура моделей в методологии ARIS, диаграммы процессов ARIS и BPWin. ОргМастер «Профи», матричное моделирование. BusinessStudio: общая архитектура и пользовательский интерфейс. Средства описания бизнес-архитектуры компании. Средства формализации стратегии компании. Средства генерации отчетов. Публикация бизнес-архитектуры организации в web.
Тема 5. Реинжиниринг бизнес-процессов	Технологии реинжиниринга и совершенствования бизнес-процессов. Преимущества, недостатки и области применения. Инструменты анализа и оптимизации бизнес-процессов.

Наименование дисциплины	Проектирование баз данных в задачах экономики
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Теоретические основы проектирования базы данных	Основные понятия и типы моделей данных. Взаимосвязи в моделях и реляционный подход. Проектирование базы данных.
Тема 2. Организация баз данных	Проектирование базы данных и создание таблиц. Управление записями. Взаимосвязи между таблицами.

Тема 3. Сортировка, поиск и фильтрация данных	Понятие сортировки данных. Методы сортировки. Фильтрация данных. Установка фильтра и отмена фильтра. Поиск данных. Методы поиска.
Тема 4. Создание программных файлов	Основы языка программирования Команды для работы с переменными Команды для работы с массивами Команды ввода-вывода Функции для работы с массивами
Тема 5. Элементы управления: свойства, события и методы	Разделение элементов управления на классы. Визуальные и не визуальные элементы управления. Свойства и методы элементов управления.

Наименование дисциплины	Веб-программирование
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Тема 1. Введение в Web-технологии	<p>Основные понятия и определения (URL, Internet, WWW, HTTP, FTP, ...) Доменные имена, IP - адрес, DNS, Web- сайты. Понятие технологии клиент-сервер, Web- сервер, сервер БД, почтовый сервер, файловый сервер. Понятие гипертекстовых документов и web-сайтов. Классификации web-сайтов. Различные типы web-сайтов, их назначение и использование, различия и сходства. Размещение и хранение web-страницы и сайты. Понятие web-сервера и принципы его работы с пользователем. Понятие web-клиента. Обзор программного обеспечения для работы над веб-сайтом. Способы создания веб-сайтов: визуальный, работа с кодом, комбинированный. Разработка структуры и этапы построения web- сайта. Информационное наполнение и взаимосвязи основных разделов и подразделов, а также дополнительных страниц веб-сайта.</p> <p>Обзор клиентских приложений (браузеров) для просмотра веб-сайтов.</p>
Тема 2. Введение в HTML. Основы создания статических сайтов.	<p>Язык HTML. Структура HTML документа. Основные разделы кода веб-страницы. Понятие тэгов HTML, их классификация. Объявление типа документа. Структура web-документа. Основные элементы форматирования текста. Карты ссылок. Создание гиперссылок. Понятие внешней и внутренней ссылки. Способы указания источника файла для ссылок и иллюстраций: абсолютный, относительный, URL. Графические элементы web-страниц.</p> <p>Основы, версии и стандарты языка HTML. Проектирование логической структуры веб-страниц, выбор наиболее удобных решений подачи информации.</p>

<p>Тема 3. Стилиевое оформление документов HTML-</p>	<p>Назначение и применение CSS. Управление отображением цветами текста и фоном. Свойства текстовых фрагментов. Применение стилей и классов к элементам документа HTML. Позиционирование элементов на странице при помощи CSS. Создание и использование внешнего стилового файла. Подключение к страницам сайта путем связывания и импорта. Приемы макетирования web-страницы с использованием стилей. Web-дизайн как способ визуальной коммуникации и представления.</p>
<p>Тема 4. Сценарии JavaScript и DHTML. Разработка динамического сайта.</p>	<p>Основы создания динамических, интерактивных web-ресурсов. Основные функции клиентских сценариев. Обзор основных языков клиентских сценариев. Основы JavaScript. Включение JavaScript в HTML-документы. Вывод результатов работы сценария JavaScript в HTML- документ. Структура программ на языке JavaScript. Особенности синтаксиса языка JavaScript. Типы данных, литералы. Использование переменных в JavaScript. Выражения и операции языка JavaScript. Порядок выполнения. Операторы JavaScript. Функции JavaScript. Возвращение значений. Массивы и объекты в JavaScript. Встроенные классы объектов. Объектная модель документа (DOM). Понятие коллекций. Обзор объектов, коллекций, методов и свойств клиентских сценариев. Система событий языка JavaScript. Совместное использование HTML, CSS и JavaScript. Динамический HTML. Доступ и динамическое изменение элементов, атрибутов элементов и значений свойств CSS.</p>
<p>Тема 5. Основы разработки серверного web- приложения</p>	<p>PHP как средство создания серверного приложения. Области применения PHP. Основы синтаксиса языка PHP. Понятие функции в PHP, функции, определяемые пользователем, аргументы функций, передача аргументов по значению и по ссылке. Функции даты и времени. Обработка запросов с помощью PHP. Основные понятия клиент- серверных технологий. Методы Post и Get. Механизм получения данных из HTML-форм и их обработка с помощью PHP. Основы работы с базами данных. Использование SQL. Установка и настройка PHP. Настройка PHP и сервера Apache для совместной работы. Установка PHP как модуля сервера Apache. Проверка работы PHP. Установка сервера MySQL. Утилиты сервера MySQL.</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p>Программирование мобильных устройств</p>
<p>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</p>	<p>3/108</p>
<p>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	

Разделы	Темы
Тема 1. Введение в мобильное программирование.	Введение в мобильное программирование. Знакомство с основными аспектами и особенностями программирования для мобильных устройств. Знакомство с JAVA. Знакомство с Android. Обзор данной операционной системы, история развития, установка необходимого ПО.
Тема 2. Аппаратная поддержка операционной системы.	Эмуляторы. Эмуляция. Стандартный эмулятор Android. Альтернативные эмуляторы. Возможности отладки на реальных устройствах. Примеры приложений.
Тема 3. Основные виды Android-приложений.	Безопасность. Архитектура приложения, основные компоненты. Активности (Activities). Сервисы (Services). Контент-провайдеры (Content Providers). Приемники широковещательных сообщений (Broadcast Receivers). Манифест-приложения. Ресурсы.
Тема 4. Организация и управление файловой системой в операционных средах мобильных устройств	Использование библиотек. Библиотеки. Использование библиотек. Подключение библиотек. Обзор популярных библиотек. Android Support Library. Сторонние библиотеки. Библиотеки специального назначения. Прикладные библиотеки. Безопасность использования подключаемых библиотек
Тема 5. Работа с базами данных.	Работа с базами данных, графикой и анимацией. Разработка игр. Основы работы с базами данных, SQLite. Анимация. 2D и 3D графика. Основные принципы разработки игровых приложений для смартфонов.
Тема 6. Технологии программирования графических интерфейсов мобильных устройств	Визуальный дизайн интерфейсов. Графический дизайн и пользовательские интерфейсы. Визуальный информационный дизайн. Строительные блоки визуального дизайна интерфейсов. Форма. Размер. Цвет. Яркость. Направление. Текстура. Расположение. Элементы управления и дизайн навигации. Командные элементы управления. Кнопки. Кнопки-значки. Гиперссылки.

Наименование дисциплины	Agile-методы разработки
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основы гибкой разработки Тема 1.1: Введение в гибкую разработку Тема 1.2: Зависимости и разделение на уровни	Scrum в сравнении с водопадной методикой. Роли и обязанности. Владелец продукта. Scrum-мастер. Команда разработчиков. Поросята и цыплята. Артефакты. Scrum-доска. Диаграммы и количественные показатели. Заделы. Спринт.

<p>Тема 1.3: Интерфейсы и проектные шаблоны Тема 1.4: Модульное тестирование и реорганизация результатов проекта</p>	<p>Планирование выпуска. Планирование спринта. Демонстрация спринта. Ретроспектива спринта. Определение зависимости. Моделирование зависимостей в направленном графе. Управление зависимостями. Реализации в сравнении с интерфейсами. Антишаблон “Антураж”. Шаблон “Лестница”. Разрешение зависимостей. Общие шаблоны. Сквозные виды ответственности. Асимметричное разделение на уровни. Что такое интерфейс. Шаблоны адаптивного проектирования. Шаблон “Пустой объект”. Шаблон “Адаптер”. Дополнительная универсальность</p>
<p>Раздел 2: Принципы гибкой разработки SOLID при создании программного обеспечения Тема 2.1: Принцип единственной ответственности Тема 2.2: Принцип открытости-закрытости Тема 2.3: Принцип разделения интерфейса</p>	<p>Шаблон “Компоновщик”. Предикатный декоратор. Декораторы ветвления. Отложенные декораторы. Декораторы регистрации. Декораторы профилирования. Асинхронные декораторы. Декорирование свойств и событий. Введение в принцип открытости-закрытости. Определение Бертрана Мейера. Определение Роберта Мартина. Устранение программных ошибок. Ориентация на клиентов. Точки расширения. Прикладной код без точек расширения. Виртуальные методы. Абстрактные методы. Наследование интерфейса. Разрабатывать ради наследования или запретить его. Защищенное изменение. Предсказуемое изменение. Устойчивый интерфейс. Достаточная приспособляемость. Пример разделения интерфейса. Простой интерфейс для операций CRUD. Кеширование. Декорация нескольких интерфейсов. Антишаблон “Интерфейсный суп”. Разделение интерфейсов. Потребности клиентов. Архитектурные потребности. Интерфейсы с единственным методом.</p>
<p>Раздел 3: Практическое применение методов гибкой разработки Тема 3.1: Примеры адаптивной разработки приложения Тема 3.2: Инструментальные средства адаптивной разработки</p>	<p>Пример адаптивной разработки приложения: спринт 1. Контроль версий исходного кода в системе Git. Учебный материал в системе Git. Непрерывная интеграция.</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p>Анализ больших данных в задачах экономики</p>
---------------------------------------	---

Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Практическое применение технологий оперативного анализа данных	<p>Практическое использование систем поддержки принятия решений (СППР) на предприятиях и в организациях. Базы данных как основа СППР. Неэффективность использования систем обработки транзакций (OLTP систем) для анализа данных. Роль хранилищ данных (ХД), технологий оперативного анализа данных (OLAP-технологий), систем бизнес-интеллекта (BI-платформы) и технологий интеллектуального анализа данных (Data Mining, DM) в системах поддержки принятия решений.</p> <p>Организация Хранилища данных. Очистка данных. Хранилища данных и анализ. Oracle Warehouse Builder. SQL. Многомерная модель данных. Двенадцать правил Кодда. Архитектура OLAP-систем. Применение различных разновидностей многомерного хранения данных. Oracle Hyperion Essbase.</p> <p>Загрузка данных из OLTP БД в хранилище данных при помощи Oracle Warehouse Builder. Преобразование и очистка данных внутри хранилища. Загрузка данных в кубы Essbase. Архитектура и пример действующей системы.</p>
Раздел 2. Системы интеллектуального анализа данных	<p>Возможности применения методов нелинейной динамики к изучению временной динамики экономических рядов. Анализ одномерных временных рядов и теория детерминированного хаоса. Понятие об аттракторе.</p> <p>Меры хаотичности временных рядов. Показатель трендоустойчивости временного ряда Херста. Алгоритм нормированного размаха Херста (R/S-анализ).</p> <p>Показатели Ляпунова. Оценка показателей Ляпунова по временному ряду.</p> <p>Энтропия Колмогорова. Длина памяти в экономических рядах. Горизонт прогнозирования.</p> <p>Корреляционная размерность. Фрактальная размерность. Определение фрактальной размерности по одноразовому измерению временного ряда. Теорема Такенса.</p> <p>Алгоритмы расчета фазовой размерности.</p> <p>Спектральный анализ. Вейвлет анализ. Дискретный вейвлет анализ. Непрерывный вейвлет анализ. Сингулярный спектральный анализ.</p> <p>Возможности предсказания финансовых крахов.</p>
Раздел 3. Модели data mining	<p>Методы DM, основанные на эволюционном или генетическом программировании. Методы, основанные на нечеткой логике. Нейронные сети (Neural Networks). Гибридные сети (ГС). Методы</p>

	<p>нахождения «ближайшего соседа» (Nearest-Neighbor matching). Деревья решений (Decision Tree – DT). Методы кластеризации (Clustering). Метод Naive Bayes. Дискриминантный анализ. Методы ассоциации. Методы построения логических правил (If-Then).</p>
Наименование дисциплины	<i>Автоматизированное проектирование средств и систем управления</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Основные направления исследований в области автоматизированного проектирования средств и систем управления (ССУ)	<p>Предмет и цели дисциплины. Постановка задач автоматизированного проектирования. Принципы разработки проектной документации автоматизированных систем управления. Обзор современных технологий и программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР).</p>
Раздел 2. Математическое моделирование САПР	<p>Уравнения динамики и статики. Передаточные и временные функции. Частотные функции и характеристики. Структурные схемы и дифференциальные уравнения систем управления. Уравнения и передаточные функции элементов и систем управления. Инвариантность передаточной функции. Канонические формы уравнений состояния. Диагональная и жорданова формы. Управляемая и наблюдаемая канонические формы. Преобразование уравнений состояния к управляемой и наблюдаемой каноническим формам. Устойчивость систем управления. Качество систем управления. Математическое описание дискретных систем. Устойчивость дискретных систем. Оценка качества дискретных систем</p>
Раздел 3. Прикладное программное обеспечение САПР (CAE/CAD/CAM-системы)	<p>Процедуры анализа, моделирования, оптимизации проектных решений в CAE-системах. Функции CAD-систем. CALS-технологии. Функции автоматизированных систем управления предприятием (ERP-систем). Функциональный и структурный состав интегрированных САПР. Алгоритмы</p>

	и методы анализа статических режимов ССУ в интегрированных САПР
--	--

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Доцент кафедры прикладной
экономики



А.В.Юдин

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

2022 г.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

