

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.05.2024 11:03:49  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

## **АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО**

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

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы  

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**реализуемой по направлению подготовки:**

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**2024 г.**

## Содержание

«Иностранный язык в профессиональной деятельности».....	3
«Моделирование беспроводных сетей».....	5
«Объектные и распределённые базы данных».....	6
«Анализ и оптимизация проектной деятельности».....	6
«Математические основы защиты информации и информационной безопасности».....	8
«Параллельное и распределённое программирование».....	9
«Методы стохастического анализа телекоммуникаций».....	10
«Математическая теория телетрафика».....	11
«Модели ресурсных систем массового обслуживания».....	12
«Дизайн интерактивных систем».....	13
«Алгоритмические основы мультимедийных технологий».....	14
«Численные методы моделирования киберфизических систем».....	15
«Язык теории категорий в искусственном интеллекте».....	16
«Анализ сложности алгоритмов».....	17
«Моделирование вычислительных систем».....	18
«Локальная организация интеллектуальных систем».....	19
«Математические основы распознавания образов».....	20
«Интеллектуальные динамические системы».....	21
«Practicum in Artificial Intelligence / Практикум по искусственному интеллекту».....	22
«Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G».....	23
«Модели мультисервисных сетей».....	25
«Показатели эффективности беспроводных сетей 5G/6G».....	26
«Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов».....	27
«Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями».....	28
«Computer Skills for Scientific Writing / Компьютерный практикум по научному письму».....	29

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Иностранный язык в профессиональной деятельности»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6/216
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Академические навыки в научно-исследовательской деятельности магистра	Тема 1.1. Образование и обучение 1.1. Реалии университетской жизни (академическая, кампус) 1.2. Современные IT технологии в образовании 1.3. Обучение в течение всей жизни 1.4. Коммерциализация обучения
	Тема 1.2. Наука и ее коммерциализация 2.1. Наука в современном мире 2.2. Лучшее изобретение 2.3. Наука и преступление 2.4. Коммерциализация науки
	Тема 1.3. Работа, карьера и навыки специалиста 3.1. Должность и должностные обязанности 3.2. Карьера 3.3. Квалификация и тренинги 3.4. Портфель компетенций, востребованный на современном этапе развития общества
	Тема 1.4. Координация научной и бизнес коммуникации 4.1. Встречи 4.2. Презентации 4.3. Письменная коммуникация 4.4. Общение по телефону и скайпу
	Тема 1.5. Обучение в России и за рубежом 5.1. Плюсы и минусы обучения за рубежом 5.2. Высшее образование в Англии 5.3. Высшее образование в Америке 5.4. Высшее образование в России
	Тема 1.6. Академическая и образовательная мобильность 6.1. Академическая мобильность 6.2. Гранты и стипендии 6.3. Образовательная и научная командировки 6.4. Описание мероприятия
Раздел 2. Практический курс профессионально-ориентированного перевода	Тема 2.1. Краткая история геометрии.
	Тема 2.2. Ключевые концепции Алгебры. Булева Алгебра.
	Тема 2.3. Уравнения. Дифференциальные уравнения.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

	Тема 2.4. Комплексная разработка программного обеспечения
	Тема 2.5. Администрирование компьютерных сетей
	Тема 2.6. Математическое и программное обеспечение ЭВМ
	Тема 2.7. Математическое моделирование
Раздел 3. Подготовка к написанию и защите ВКР на английском языке	Тема 3.1. Требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Пунктуация в ВКР.
	Тема 3.2. Оформление ссылок и цитирование в тексте ВКР. Перифраз и суммирование. Требования к оформлению списка литературы.
	Тема 3.3. Аннотация и Введение к ВКР. Литературный обзор. Аналитическое изложение информации.
	Тема 3.4. Эмпирическая глава ВКР. Описание методологии исследования. Способы оформления информации о фактах и данных. Меры измерения, символы. Аббревиатуры. Способы оформления информации о графиках и диаграммах.
	Тема 3.5. Обсуждение результатов эмпирического исследования. Способы оформления информации об идеях, описание причинно-следственных связей, сходного и отличного.
	Тема 3.6. Формулирование и описание выводов ВКР.
	Тема 3.7. Презентация ВКР. Требования и специфика.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Моделирование беспроводных сетей»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5/180
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Архитектура сетей доступа 5G NR	Тема 1.1. Гетерогенность, требования к обслуживанию, основные услуги, стандартизация беспроводных сетей
Раздел 2. Модели компонентов сетей связи 5G NR и методология оценки базовых характеристик систем 5G NR	Тема 2.1. Двухмерные и трехмерные сценарии применения антенн
	Тема 2.2. Модели компонентов: размещения пользователей, распространения сигнала, антенн, блокировки в двух и трехмерных сценариях
	Тема 2.3. Интерференция, функциональные преобразования случайных величин, прямое взаимодействия устройств
Раздел 3. Оценка базовых характеристик систем 5G NR	Тема 3.1. Общая модель на основе случайных полей, статическая модель блокировки
	Тема 3.2. Вероятность экспозиции, вероятность экспозиции совместно с вероятностью блокировки
	Тема 3.3. Формула Кэмпбелла для оценки интерференции
	Тема 3.4. Анализ интерференции для разных типов антенн, формула Шеннона, спектральная эффективность

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Объектные и распределённые базы данных»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5/180
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основные концепции распределённых, объектно-ориентированных и объектно-реляционных СУБД.	Тема 1.1. Распределённые базы данных и мультитабзовые системы. Архитектура и проектирование. Фрагментация, распределение и репликация данных. Уровни прозрачности.
	Тема 1.2. Объектные и объектно-реляционные базы данных. Предпосылки возникновения. Моделирование объектов и связей, объектные запросы. Объектно-реляционная СУБД PostgreSQL.
Раздел 2. Инженерные аспекты эксплуатации баз данных.	Тема 2.1. Оптимизация запросов к базам данных. Принципы поиска оптимальной реляционной формулы запроса.
	Тема 2.2. Управление параллельным доступом в многопользовательских СУБД. Техника двухфазных блокировок, техника временных меток.
	Тема 2.3. Технологии восстановления баз данных после сбоев и поломок различных типов.

<b>Наименование дисциплины</b>	«Анализ и оптимизация проектной деятельности»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основы проектной деятельности. Структура, методы и развитие проектной деятельности.	Тема 1.1. Разработка технического задания. Расстановка приоритетов исполнения проекта.
	Тема 1.2. Структурирование работ по этапам, схема разбиения работ по этапам.
	Тема 1.3. Схема организационной структуры.
Раздел 2. Характеристики проектной деятельности. Средства и методы проектной деятельности.	Тема 2.1. Общий алгоритм проектной деятельности.
	Тема 2.2. Выбор направления и темы проектной деятельности.
	Тема 2.3. Постановка задачи (проблемы) проектной деятельности. Фазы проектирования.
Раздел 3. Анализ и	Тема 3.1. Конструирование сетевого графика проекта,

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Анализ и оптимизация проектной деятельности»
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
оптимизация проектной деятельности. Планирование ресурсов.	два подхода к разработке сетевых графиков. Основные правила разработки сетевого графика.
	Тема 3.2. Планирование ресурсов. Процедура сокращения времени. Косвенные издержки проекта. Прямые издержки проекта.
	Тема 3.3. Сокращение времени выполнения проекта. Построение графика стоимости времени выполнения проекта. Определение операций для сокращения времени их выполнения.
Раздел 4. Мониторинг проекта и оценка оказанного воздействия. Управление изменениями проекта.	Тема 4.1. Сценарии управления отклонениями. Манипулирование ресурсами.
	Тема 4.2. Контроль процесса управления изменениями. Этапы контроля.
	Тема 4.3. Разработка основного плана изменений. Измерение хода работы. Сравнение плана с фактом. Принятие мер.
Раздел 5. Управление риском проекта.	Тема 5.1. Выявление и оценка риска в проекте. Выявление источников риска. Анализ и оценка риска. Анализ сценария: неколичественный.
	Тема 5.2. Анализ с использованием поправочных коэффициентов и допусков. Анализ смешанного типа. Реакция на риск.
	Тема 5.3. Снижение или сохранение риска. Переадресация риска. Участие в рисках. Планирование на случай непредвиденных обстоятельств.
Раздел 6. Завершение проекта.	Тема 6.1. Обработка и оформление результатов проектной деятельности. Методы верификации результатов проектной деятельности. Изложение и аргументация выводов проектной деятельности.
	Тема 6.2. Отчетность по проектной деятельности. Виды отчетов по проектной деятельности. Основные требования к оформлению результатов проектной деятельности. Формы сообщений о результатах проектной деятельности.
	Тема 6.3. Отчеты о проектной деятельности.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

---

<b>Наименование дисциплины</b>	«Математические основы защиты информации и информационной безопасности»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6/216
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Анализ и классификация нормативно-методической базы в области защиты информации. Модели безопасности операционных систем	Тема 1.1 Основные понятия информационной безопасности. Тема 1.2 Модульная арифметика.
Раздел 2. Основы криптографии.	Тема 2.1. Современные шифры с симметричным ключом. Тема 2.2 Стандарт шифрования данных (DES). Тема 2.3 Криптография с асимметричным ключом.
Раздел 3. Алгоритмы обмена ключей и протоколы аутентификации.	Тема 3.1 Целостность сообщения и установление подлинности сообщения. Тема 3.2 Установление подлинности объекта. Тема 3.3. Управление ключами.



Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Параллельное и распределенное программирование»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Актуальные стандарты языка C++.	Тема 1.1. История языков C и C++.
	Тема 1.2. Обзор современных стандартов языка C++.
Раздел 2. Стандартная библиотека шаблонов.	Тема 2.1. Обзор основных контейнерных классов.
	Тема 2.2. Некоторые функции стандартной библиотеки
Раздел 3. Параллелизм, основанный на многопоточности	Тема 3.1. Библиотека std::thread для управления потоками независимым от операционной системы образом.
	Тема 3.2. Основные понятия, касающиеся многопоточности. Модели памяти, гонка данных. атомарные операции.
	Тема 3.3. Концепция мьютекса/семафора.
Раздел 4. Распараллеливание стандартных алгоритмов	Тема 4.1. Нововведения стандарта C++17, касающиеся политики выполнения.
	Тема 4.2. Примеры распараллеливания стандартных алгоритмов.
	Тема 4.3. Методология замеров времени работы программного кода, дающая статистически значимые результаты.
Раздел 5. Многопоточная генерация равномерно распределенных псевдослучайных чисел	Тема 5.1. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел.
	Тема 5.2. Многопоточная генерация псевдослучайных чисел. Специфика инициализации генератора для каждого потока.
Раздел 6. Моделирование случайных процессов	Тема 6.1. Метод Монте-Карло и его применение для моделирования случайных процессов
	Тема 6.2. Повышение производительности при использовании потоков.
Раздел 7. Шаблон программирования производитель-потребитель	Тема 7.1 Описание шаблона программирования потребитель-производитель.
	Тема 7.2. Моделирование систем массового обслуживания с помощью данного шаблона.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Методы стохастического анализа телекоммуникаций»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5/180
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основы теории случайных процессов	Тема 1.1. Введение в случайные процессы.
	Тема 1.2. Марковский случайный процесс и его свойства
	Тема 1.3. Марковский скачкообразный случайный процесс и его свойства
Раздел 2. Основы теории массового обслуживания	Тема 2.1 Классическое описание системы массового обслуживания.
	Тема 2.2. Базовые модели массового обслуживания и методы их анализа.
Раздел 3. Основы стохастической геометрии	Тема 3.1. Точечные процессы.
	Тема 3.2. Пуассоновский точечный процесс и его свойства.
	Тема 3.3. Метод анализа распределений расстояний между случайными точками

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Математическая теория телетрафика»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5/180
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Классические моносервисные модели Эрланга и Энгсета.	Тема 1.1. Модель Эрланга с потерями
	Тема 1.2. Нагрузка и ее характеристики
	Тема 1.3. Модель Эрланга с ожиданием и блокировками
Раздел 2. Мультисервисная модель Эрланга с явными потерями.	Тема 2.1. Мультисервисная модель Эрланга, стационарное распределение вероятностей
	Тема 2.2. Алгоритм расчета характеристик мультисервисной модели Эрланга
Раздел 3. Мультисервисные модели Энгсета с явными потерями.	Тема 3.1. Мультисервисная модель Энгсет-1, стационарное распределение вероятностей
	Тема 3.2. Мультисервисная модель Энгсет-2, стационарное распределение вероятностей
	Тема 3.3. Алгоритм расчета характеристик мультисервисной модели Энгсета

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Модели ресурсных систем массового обслуживания»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Ресурсные сети массового обслуживания	Тема 1.1. Ресурсные системы и ресурсные сети массового обслуживания. Принципы построения математических моделей сетей массового обслуживания.
	Тема 1.2. Открытые однородные экспоненциальные сети.
	Тема 1.3. Замкнутые однородные экспоненциальные сети.
Раздел 2. Математические модели телекоммуникационных систем с ресурсами сложной структуры	Тема 2.1. Общий подход к построению моделей телекоммуникационных систем сложной структуры в виде ресурсной системы массового обслуживания (S, A) с ресурсами некоторой структуры S и алгоритмом A их распределения между входящими потоками заявок.
	Тема 2.2. Математическая модель буферизации в узле коммутации пакетов в виде СМО (S1, Au), u=1..5.
	Тема 2.3. Основные параметры модели фрагмента системы спутниковой связи (S2, Au), u=1..5.
Раздел 3. Управление доступом к ресурсу для мультисервисных РСМО	Тема 3.1. Стратегии доступа: основные определения. Стратегия резервирования каналов.
	Тема 3.2. Координатно-выпуклые стратегии. Системы уравнений глобального и частичного балансов.
	Тема 3.3. Основные типы координатно-выпуклых стратегий. Об оптимизации стратегии доступа.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Дизайн интерактивных систем»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Методы моделирования поведения пользователей интерактивных систем	Тема 1.1. Определение категории пользователей интерактивных систем.
	Тема 1.2. Постановка задачи по разработке интерактивной системы. Методы сбора информации о пользователе.
	Тема 1.3. Модель поведения пользователя интерактивной системы.
Раздел 2. Методы проектирования интерактивных систем	Тема 2.1. Формализация процесса дизайна интерактивных систем. Факторы, влияющие на выбор варианта дизайна интерактивной системы.
	Тема 2.2. Методы разработки спецификаций интерактивных систем.
	Тема 2.3. Методы построения прототипов интерактивных систем. Методы проектирования пользовательских интерфейсов.
Раздел 3. Методы оценки качества интерактивных систем	Тема 3.1. Методы оценки качества дизайна интерактивных систем.
	Тема 3.2. Метод системного анализа в дизайне интерактивных систем.
	Тема 3.3. Проведение экспериментов в процессе разработки интерактивных систем.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Алгоритмические основы мультимедийных технологий»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Общие методы и алгоритмы обработки информации	Тема 1.1. Способы хранения, представления и передачи информации в ЭВМ.
	Тема 1.2. Методы сжатия с потерями.
	Тема 1.3. Методы сжатия без потерь.
	Тема 1.4. Анализ качества алгоритмов сжатия.
	Тема 1.5. Алгоритмы сжатия RLE, LZ77, код Хаффмана.
Раздел 2. Методы и алгоритмы обработки изображений	Тема 2.1. Представление изображений в ЭВМ.
	Тема 2.2. Способы получения изображений.
	Тема 2.3. Модель камеры.
	Тема 2.4. Цветовые схемы RGB, YUV, CMYK, Grayscale.
	Тема 2.5. Способы перевода изображения из одного формата в другой. Форматы изображений .ppm и .pgm.
	Тема 2.6. Аффинные преобразования. Методы масштабирования изображений.
	Тема 2.7. Методы интерполяции изображений.
	Тема 2.8. Обработка видеопотока.
	Тема 2.9. Контейнеры для хранения видеоданных.
Раздел 3. Методы и алгоритмы обработки аудио	Тема 3.1. Представление аудио информации в ЭВМ.
	Тема 3.2. Способы получения аудио.
	Тема 3.3. Формат .wav.
	Тема 3.4. Преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье, оконное преобразование Фурье.
	Тема 3.5. Методы сжатия аудиопотока.
	Тема 3.6. Анализ спектра аудиопотока.
	Тема 3.7. Контейнеры для хранения аудиоданных.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Численные методы моделирования киберфизических систем»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Введение в методы экономико-математического моделирования	1.1 Методология математического моделирования. Этапы в развитии математического моделирования.
	1.2 Модель — Алгоритм — Программа. Формальная и содержательная классификации моделей.
Раздел 2 Элементарные математические модели	2.1 Создание простейших моделей на основе фундаментальных законов природы. Использование вариационных принципов.
	2.2 Применение аналогий при построении моделей.
	2.3 Иерархический подход к получению моделей.
Раздел 3 Универсальность математических моделей.	3.1 Нелинейные популяционные модели.
	3.2 Аналогии между механическими, термодинамическими и экономическими объектами
Раздел 4 Моделирование экономических систем. Математическое моделирование соперничества.	4.1 Моделирование рыночного спроса. Подходы к моделированию рынка. Макромодель равновесия рыночной экономики.
	4.2 Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Взаимоотношения в системе «хищник жертва». Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций.
	4.3 Гонка вооружений между двумя странами. Боевые действия двух армий. «Жесткие» и «мягкие» математические модели
Раздел 5 Модели экономической динамики. Моделирование макроэкономического роста.	5.1 Нелинейные динамические модели и процессы. Уравнение модели экономической динамики. Макромодель экономического роста.
	5.2 Методы исследования переходных и установившихся динамических процессов. Методы исследования периодических процессов.
Раздел 6 Математические основы инновационно-циклической теории экономического развития Шумпетера-Кондратьева	6.1 Инновационно-циклическая теория экономического развития. Эндогенные модели больших циклов Кондратьева. Модель Меньшикова-Клименко. Модель Дубовского.
	6.2 Математическая модель долгосрочного макроэкономического роста, учитывающая влияние циклических колебаний

<b>Наименование дисциплины</b>	«Язык теории категорий в искусственном интеллекте»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
<b>Раздел 1.</b> Языки описания интеллектуальных систем.	Тема 1.1. Ситуации, образцы и сопоставление. Виды информации, связанной с ситуацией. Тема 1.2. Понятие образца ситуации. Сопоставление ситуации с образцом. Тема 1.3. Операция добавления информации необходимой при сопоставлении.
<b>Раздел 2.</b> Продукции на языке отображений.	Тема 2.1. Образцы на языке отображений. Три сквозных примера для иллюстрации теории. Тема 2.2. Ситуации, образцы, конкретизация. Продукция как пара образцов. Тема 2.3. Условия применимости продукции. Системы образцов и системы продукций.
<b>Раздел 3.</b> Основы теории категорий.	Тема 3.1. Категорный подход к системам образцов. Тема 3.2. Гомоморфизмф. Мономорфизм. Формальное представление теории категорий. Тема 3.3. Объекты и морфизмы. Определение ТК. Образцы и продукции на языке ТК. Графическое представление. Определение ситуаций на языке ТК. Иллюстрация на сквозных примерах. Тема 3.4. Функция EVAL
<b>Раздел 4.</b> Порядок на множестве образцов.	Тема 4.1. Системы добавлений и изъятий. Продукционная система ЗНАТОК. Тема 4.2. Сравнение образцов по степени общности. Тема 4.3. Предпорядок. Наименьшее обобщение. Наибольший частный случай.



Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Анализ сложности алгоритмов»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Свойства и понятия алгоритмов	Тема 1.1. Основные свойства алгоритмов Тема 1.2. Формальные модели алгоритмов
Раздел 2. Сложность алгоритмов	Тема 2.1. Сложность алгоритмов. Трудоемкость алгоритмов. Классификация алгоритмов Тема 2.2. Асимптотический анализ функций трудоемкости. P, NP и NP-полные задачи
Раздел 3. Алгоритмы. Практическое применение.	Тема 3.1. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева Тема 3.2. Анализ рекурсивного дерева вызовов (на примере алгоритмов сортировки)

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Моделирование вычислительных систем»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Детерминированные модели ВС, модели систем массового обслуживания.	Тема 1.1. Моделирование детерминированных СМО, однопроцессорной ВС, двухпроцессорных ВС с использованием алгоритмов Джонсона, оптимизация совмещения циклов, моделирование СМО с ожиданием
Раздел 2. Вероятностные модели ВС, выбор оптимальной структуры и анализ узких мест вероятностные модели.	Тема 2.1. Задачи на оптимизацию распределения операций в ВС. Тема 2.2. Расчет производительности ВС аналитическими методами. Выбор оптимальной структуры ВС на основе экспертных оценок. Тема 2.3. Моделирование ВС с использованием сетей Петри (исследование на наличие тупиков, ловушек, живость).
Раздел 3. Автоматные и имитационные модели ВС	Тема 3.1. Представление ЭВМ как совокупности операционного и управляющего автоматов (модель Глушкова). Программирование задач в системе команд учебной ЭВМ. Тема 3.1. Моделирование ВС на языке GPSS. Моделирование параллельных вычислений.
Раздел 4. Модели надежности ВС, решение оптимизационных задач на графах	Тема 4.1. Решение задач оптимальной замены оборудования ВС. Тема 4.2. Оценки времени вычислений на ВС. Тема 4.3. Оптимизация разбиения ВС на подсистемы.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Локальная организация интеллектуальных систем»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Базы знаний и иерархические системы	Тема 1.1. Принципы организации систем. Моделирование иерархических систем. Тема 1.2. Формальное описание. Отличие баз знаний от банков данных.
Раздел 2. Принципы локальной организации систем.	Тема 2.1. Общая теория систем. Исследование операций и теория игр. Игровое управление. Формализация локальной организации. Тема 2.2. Необходимость ЛОС в примерах. Цели ЛОС. Критерии. Необходимые условия возможности ЛОС.
Раздел 3. Стохастические обучающиеся системы, их моделирование и исследование.	Тема 3.1. Коллективное поведение. Игровое поведение. Тема 3.2. Методики изучения локально-организованной системы (ЛОС). Партия Нэша. Асимптотическое описание игр.
Раздел 4. Примеры локально-организованных систем.	Тема 4.1. Вспомогательные цепи Маркова в игре с нулевой суммой и ряде других игр.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Математические основы распознавания образов»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Математические постановки задач распознавания образов	Тема 1.1. Алгебраический подход (постановка задачи распознавания по Журавлеву Ю.И.). Тема 1.2. Алгоритм вычисления оценок (АВО) как универсальный язык описания процедур распознавания. Метод комитетов. Тема 1.3. Постановка задачи на основе нейросетевых технологий. Тема 1.4. Эвристические методы распознавания
Раздел 2. Методы оценки информативности признаков	Тема 2.1. Взаимосвязь размерности вектора признаков и активности распознавания. Формирование признакового пространства. Выбор оптимального набора информативных признаков. Выбор системы зависимых признаков. Тема 2.2. Оценка и критерии информативности признаков. Информационный способ оценки независимых признаков. Тема 2.3. Метод последовательного сокращения признаков (DEL) Метод последовательного добавления признаков (ADD). Комбинированный метод (ADD-DEL). Метод случайного поиска с адаптацией. Тема 2.4. Оценка информативности признаков по методу Журавлева Ю.И.
Раздел 3. Математические методы распознавания образов	Тема 3.1. Метод комитета большинства. Проблемы и решения. Решение задачи комитета на основе комбинации ИНС. Тема 3.2. Распознавание образов на основе теории фракталов. Метод группового учета аргументов (МГУА). Метод потенциальных функций. Тема 3.3. Эвристические методы распознавания образов по Журавлеву Ю.И. Метод предельных упрощений (МПУ). Распознавание объектов как классификация отображений. Тема 3.4. Методы прогнозирования данных, сжатия и фильтрации изображений на нейронных сетях. Методы решения задач прогнозирования и оптимизационных задач на нейронных сетях.
Раздел 4. Прикладные задачи и системы распознавания	Тема 4.1. Задачи биометрической идентификации. Распознавание образов в медицине. Тема 4.2. Классификация текстов. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления. Тема 4.3. Системы оценки надежности и технической диагностики. Распознавание в задачах медицинской диагностики. Тема 4.4. Построение систем технического зрения (роботы). Современные методы образного анализа данных

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Интеллектуальные динамические системы»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Методы моделирования поведения	Тема 1.1. Правила. Стратегии применения правил.
	Тема 1.2. Управляемые динамические системы, основанные на правилах.
	Тема 1.3 Возмущения. Управление как способ компенсации возмущений.
Раздел 2. Особенности баз знаний динамических систем	Тема 2.1. Синтез обратной связи по траектории. Стратегия синтеза обратной связи по состояниям.
	Тема 2.2. Базы знаний на основе динамических неоднородных семантических сетей.
Раздел 3. Элементы теории управления динамических систем	Тема 3.1 Возмущение. Процедура замыкания. Процедура перехода. Траектория системы.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Practicum in Artificial Intelligence / Практикум по искусственному интеллекту»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Инструментальные средства для разработки приложений искусственного интеллекта	1.1 Интерпретатор Python. Установка, проверка интерпретатора.
	1.2 Интерактивная среда разработки PyCharm.
	1.3 Установка пакетов в Python с использованием менеджера пакетов pip.
Раздел 2 Элементы искусственного интеллекта	2.1 Основные понятия и определения искусственного интеллекта.
	2.2 Искусственный нейрон как основа нейронных сетей. Функция единичного скачка.
	2.3 Нейронные сети. Однослойные, многослойные.
	2.4 Обучение нейронных сетей. Обучающая, тестовая выборки. Обучение с учителем. Обучение без учителя.
Раздел 3 Программная реализация элементов нейронной сети	3.1 Перцептроны. Классификация и роль в нейронных сетях. Линейная аппроксимация.
	3.2 Решение задач классификации объектов на основе логических функций.
Раздел 4 Построение многослойных нейронных сетей. Полезные библиотеки для создания нейронных сетей на Python.	4.1 Исследование искусственного нейрона. Программирование. Построение сети из нейронов. Обучение нейронной сети.
	4.2 Виды специализированных библиотек. NumPy, Pandas, matplotlib, Theano, TensorFlow, Keras, PyBrain.
	4.3 Практические примеры использования TensorFlow. Нейронная сеть для классификации изображений.
Раздел 5 Создание нейронных сетей обработки изображений	5.1 Классы распознавания и обнаружения объектов на изображениях.
	5.2 Обучение нейронных сетей на пользовательских наборах данных.
	5.3 Применение пользовательских нейронных сетей.

<b>Наименование дисциплины</b>	«Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Эволюция беспроводных сотовых сетей	Тема 1.1. Особенности развития сетей связи, история развития ССС, процесс стандартизации ССС, назначение электромагнитного спектра
	Тема 1.2. Развитие сетей ССС, особенности поколения, технологические свойства и отличия
Раздел 2. Методы анализа сотовых сетей связи	Тема 2.1. Сети 4G+: сетевые механизмы наращивания емкости
	Тема 2.2. Сети 5G “Новое Радио” основные особенности
	Тема 2.3. Сети 5G “Новое Радио” функциональные особенности радиодоступа
	Тема 2.4. Сети 5G “Новое Радио” сценарии использования
	Тема 2.5. Сети терагерцового доступа 6G: приложения
	Тема 2.6. Сети терагерцового доступа 6G: открытые задачи
	Тема 2.7. Совмещение методов стохастической геометрии и СМО для анализа сетей 5G NR
Раздел 3. Математические модели для сетей LTE/5G/6G	Тема 3.1. Моделирование mmWave: потери распространения
	Тема 3.2. Моделирование mmWave: пространственные характеристики блокировки
	Тема 3.3. Моделирование mmWave: временные характеристики блокировки
	Тема 3.4. Моделирование mmWave: антенные решетки
	Тема 3.5. Моделирование mmWave: линейная шкала и особенности терагерцового распространения
	Тема 3.6. Моделирование mmWave: функциональные преобразования случайных величин для моделирования беспроводных сетей связи
	Тема 3.7. Моделирование mmWave: методы оценки помехи

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
	Тема 3.8. Моделирование mmWave: оценка помехи
	Тема 3.9. Моделирование mmWave: 3D модели оценки помехи. Параметризация ресурсных СМО
	Тема 3.10. Борьба с блокировками: мультисвязность для поддержки соединения
	Тема 3.11. Борьба с блокировками: мультисвязность для поддержки QoS
	Тема 3.12. Борьба с блокировками: мультисвязность для поддержки QoS, часть II
	Тема 3.13. Оценка SINR и емкости
	Тема 3.14. Ресурсные СМО
	Тема 3.15. Борьба с блокировками: резервация ресурсов



Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Модели мультисервисных сетей»
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Архитектурная концепция NGN и принципы построения МСС	Тема 1.1. Общие требования к построению МСС
	Тема 1.2. Трехуровневая концепция NGN – уровень транспорта и первичной сети, уровень коммутации, уровень услуг и управления услугами
Раздел 2. Характеристики основных типов трафика сетей последующих поколений	Тема 2.1. Концепция «тройной услуги» в МСС
	Тема 2.2. Одноадресный и многоадресный режимы передачи. Поточковый и эластичный трафик
	Тема 2.3. Принципы обслуживания трафика МСС
Раздел 3. Построение основных моносервисных моделей телетрафика сетей последующих поколения.	Тема 3.1. Модель звена мультисервисной сети с одноадресными соединениями
	Тема 3.2. Модель звена мультисервисной сети с многоадресными соединениями
	Тема 3.3. Модель звена мультисервисной сети с эластичным трафиком
Раздел 4. Методы анализа моносервисных моделей и алгоритмы расчета их вероятностных характеристик	Тема 4.1. Получение систем уравнений равновесия (СУР), условие статистического равновесия, мультипликативность решения СУР
	Тема 4.2. Рекурсивные алгоритмы для расчета вероятностей блокировок запросов на установление одноадресных и многоадресных соединений
	Тема 4.3. Время передачи блоков данных эластичного трафика
Раздел 5. Построение и анализ мультисервисной модели звена сети с трафиком одноадресных и многоадресных соединений. Точные и приближенные методы расчета показателей качества обслуживания	Тема 5.1. Получение СУР и мультипликативное представление ее решения
	Тема 5.2. Рекурсивный алгоритм для расчета вероятностных характеристик системы
	Тема 5.3. Понятие о методе просеянной нагрузки для расчета вероятностей блокировок запросов пользователей в сети с одноадресными и многоадресными соединениями

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Показатели эффективности беспроводных сетей 5G/6G»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Особенности беспроводных сетей 5G+	Тема 1.1. Борьба с блокировками: резервация + мультисвязность
	Тема 1.2. Услуга mMTC для Интернета Вещей
	Тема 1.3. Технология NB-IoT
	Тема 1.4. Анализ разделения ресурсов между LTE и NB-IoT
	Тема 1.5. Услуга URLLC
Раздел 2. Сети 5G на основе миллиметрового диапазона частот	Тема 2.1. Пространственно-временная динамика трафика в 5G
	Тема 2.2. Пространственно-временная динамика трафика в 5G: мобильные точки доступа
	Тема 2.3. Оптимизация положения мобильных точек доступа
	Тема 2.4. Коммуникационные мосты на основе БПЛА
	Тема 2.5. Мультикастинг в NR
	Тема 2.6. Моделирование гетерогенных сетей
Раздел 3. Сети 6G на основе терагерцового диапазона частот	Тема 3.1. Терагерцовые сети – возможности и ограничения
	Тема 3.2. Терагерцовые сети – свойства распространения
	Тема 3.3. Терагерцовые сети – окна прозрачности
	Тема 3.4. Терагерцовые сети – B2B
	Тема 3.5. Терагерцовые сети – сети на кристалле
	Тема 3.6. Терагерцовые сети – приложения макро мира
	Тема 3.7. Терагерцовые сети – микромобильность и поиск луча
	Тема 3.8. Терагерцовые сети – безопасность

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Управление бизнес-процессами	Тема 1.1. Жизненный цикл управления бизнес-процессов
Раздел 2. Моделирование бизнес-процессов	Тема 2.1. Принципы моделирования бизнес-процессов
	Тема 2.2. Нотация описания бизнес-процессов BPMN
	Тема 2.3. Диаграммы взаимодействия в нотации BPMN. Диаграммы классов в нотации UML
Раздел 3. Методы анализа бизнес-процессов	Тема 3.1. Анализ эффективности бизнес-процессов
	Тема 3.2. Имитационное моделирование бизнес-процесса
	Тема 3.3. Глубинный анализ бизнес-процесса Process Mining
	Тема 3.4. Реинжиниринг бизнес-процессов

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4/144
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Интегрированные среды управления телекоммуникациями	Тема 1.1. Концепция интегрированных сред TM Forum Framework
Раздел 2. Карта бизнес-процессов	Тема 2.1. Карта бизнес-процессов (Business Process Framework, eTOM): структура процессов
	Тема 2.2. Карта бизнес-процессов (Business Process Framework, eTOM): динамика процессов
Раздел 3. Информационная модель	Тема 3.1. Информационная модель (Information Framework, SID): структура сущностей
	Тема 3.2. Информационная модель (Information Framework, SID): моделирование продукта, услуги и ресурса
Раздел 4. Комплексное использование интегрированных сред	Тема 4.1. Карта приложений (Application Framework, TAM). Показатели эффективности бизнес-процессов (Metrics)
	Тема 4.2. Отражение между интегрированными средами Framework
	Тема 4.3. Среда интеграции (Integration Framework) и Open API

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения  
 ОП ВО «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»  
 по направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

<b>Наименование дисциплины</b>	«Computer Skills for Scientific Writing / Компьютерный практикум по научному письму»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Основы компьютерной подготовки научных публикаций	1.1 Работа с системой LaTeX
	1.2 Шаблон документа LaTeX. Использование классов и шаблонов
	1.3 Набор математики
	1.4 Вставка изображений
Раздел 2 Расширенные методы подготовки научных публикаций	2.1 Создание списков и таблиц
	2.2 Работа с библиографией
	2.3 Презентация на базе Beamer
	2.4 Диаграммы и чертежи как код

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Зав. кафедрой теории вероятностей  
 кибербезопасности

К.Е. Самуйлов

\_\_\_\_\_  
 Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
 Подпись

\_\_\_\_\_  
 Фамилия И.О.