

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра</b>
<b>Объём дисциплины</b>	6 ЗЕ (216 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Академические навыки в научно-исследовательской деятельности магистра.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Развитие навыков говорения, письма, аудирования, целенаправленного чтения в рамках следующих тем:</li><li>2. Education and Studying, Science and its Commercialisation, Job, Career and Employee's skills, Managing Scientific and Business communication, Studying in Russia and Abroad, Academic and Educational Mobility.</li><li>3. Формирования базовых компетенций эффективной коммуникации в рамках заявленной проблематики академического и бизнес дискурсов.</li></ol>
Практический курс профессионально-ориентированного перевода	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Специфика профессионально-ориентированного перевода.</li><li>2. Терминологические реалии профессионально-ориентированного перевода.</li><li>3. Предметное поле профессионально-ориентированного перевода (на примере направления подготовки обучающихся).</li></ol>
Подготовка к написанию и защите ВКР на английском языке.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Требования к структуре, содержанию и языку ВКР. Стилистическое и пунктуационное оформление ВКР.</li><li>2. Требования к оформлению библиографии.</li><li>3. Требования к составлению и представлению научной презентации.</li></ol>

**Разработчики:**

доцент кафедры иностранных языков ф-та ФМиЕН

Е.В. Тихонова

доцент кафедры иностранных языков ф-та ФМиЕН

Е.А. Голубовская

**Заведующий кафедрой**  
иностраных языков ф-та ФМиЕН

Н.М. Мекеко

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Анализ информационных технологий</b>
<b>Объём дисциплины</b>	5 ЗЕ (180 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Архитектура сетей доступа 5G NR	Тема 1.1. Гетерогенность, требования к обслуживанию, услуги (URLLC/eMBB/mMTC), стандартизация сетей 5G
Модели компонентов сетей связи 5G NR и методология оценки базовых характеристик систем 5G NR	Тема 2.1. Двухмерные и трехмерные сценарии Тема 2.2. Модели компонентов: размещения пользователей, распространения сигнала, антенн, блокировки в двух и трехмерных сценариях Тема 2.3. Понятие SIR, функциональные преобразования случайных величин, примеры на основе прямого взаимодействия устройств
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. Оценка помехи, использование формулы Кэмпбелла для оценки помехи. Тема 3.4. Анализ помехи для других типов антенн, применение антенн с дополнительными потерями мощности. Тема 3.5. Оценка SIR, математические выражения для SIR, варианты решения, решение разложением в ряд Тейлора, формула Шеннона, спектральной эффективность.

**Разработчики:**

ассистент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

В.О. Бегишев

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов



**Факультет физико-математических и естественных наук**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Современная философия и методология науки</b>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные этапы развития науки.	Античная наука. Наука в Средние века. Классическая наука. Неклассическая наука. Постнеклассическая наука.
Структура, методы и развитие научного знания.	Уровни научного знания. Эмпирическое знание. Структура научной теории. Эмпирия и теория. Метатеоретический уровень научного знания.
Методы эмпирического исследования и теоретического познания.	Научное наблюдение. Сравнение и эксперимент. Гносеологическая функция приборов. Индукция. Фальсификация. Экстраполяция. Идеализация. Формализация. Математическое моделирование. Рефлексия.
Наука как социальный институт. Этика науки.	Структура и функции массива научных публикаций. Эволюция способов трансляции научных знаний Наука и политика. Наука и бизнес. Моральный выбор и моральная ответственность. Профессиональная ответственность ученого. Ценность науки и социальная ответственность. Этическое регулирование научных исследований.
Основы применения результатов космической деятельности в области развития естественных наук.	Координация научно-исследовательских работ в сфере космической деятельности с учетом их последующего использования в других отраслях экономики. Технологии использования результатов космической деятельности в различных отраслях экономики и сферы безопасности.
Философские проблемы современной науки.	Математика и информационные технологии. Прикладные функции науки. Фундаментальные и прикладные исследования. Эпистемологические последствия автономизации прикладной науки. Наука, техника, технологи. Технологические риски и научная экспертиза.

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



С.А. Васильев

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

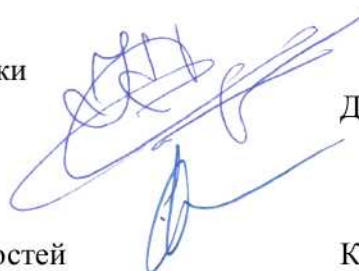
Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Математические основы защиты информации и информационной безопасности</b>
<b>Объём дисциплины</b>	6 ЗЕ (216 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Анализ и классификация нормативно-методической базы в области защиты информации. Модели безопасности операционных систем	Основные понятия и определения, относящиеся к информационной безопасности: атаки, уязвимости, политика безопасности, механизмы и сервисы безопасности; классификация сетевых атак; цели и задачи обеспечения безопасности: доступность, целостность, конфиденциальность, ответственность, гарантирование; модели сетевой безопасности и безопасности информационной системы. Классификация основных направлений стандартизации в области безопасности ИТ. Обзор актуальных международных стандартов и других нормативных документов по информационной безопасности. Назначение и структура технического отчета ISO/IEC DTR 13335. Модели для безопасности ИТ. Политика безопасности ИТ корпорации и ее элементы. Анализ объектов защиты, уязвимых мест, угроз безопасности и рисков. Рекомендации серии X800. Эталонная модель OSE POSIX. Классификация средств вычислительной техники на основе материалов Гостехкомиссии России. Понятие дискреционного и мандатного контроля доступа. Модель Харисона-Рузо-Ульмана. Модель Бела—Ла-Падула. Ролевые модели.
Шифрование	Алгоритмы симметричного шифрования. Основные понятия алгоритмов симметричного шифрования, ключ шифрования, plaintext, ciphertext; стойкость алгоритма, типы операций, сеть Фейштеля; алгоритмы DES и тройной DES. Алгоритмы симметричного шифрования Blowfish, IDEA, ГОСТ 28147, режимы их выполнения; способы создания псевдослучайных чисел. Новый стандарт алгоритма симметричного шифрования – AES; критерии выбора алгоритма и сравнительная характеристика пяти финалистов; понятие резерва безопасности. Характеристики алгоритмов, особенности программной реализации, возможность их реализации в окружениях с ограничениями пространства, возможность вычисления на лету подключей. Алгоритм Rijndael; математические понятия,

	<p>лежащие в основе алгоритма Rijndael; структура раунда алгоритма Rijndael.</p> <p>Криптография с открытым ключом. Основные понятия криптографии с открытым ключом, способы ее использования: шифрование, создание и проверка цифровой подписи, обмен ключа. Алгоритмы RSA и Диффи-Хеллмана.</p> <p>Хэш-функции и аутентификация сообщений. Основные понятия обеспечения целостности сообщений с помощью MAC и хэш-функций; простые хэш-функции. Сильные хэш-функции MD5, SHA-1, SHA-2 и ГОСТ 3411; обеспечение целостности сообщений и вычисление MAC с помощью алгоритмов симметричного шифрования, хэш-функций и стандарта HMAC.</p> <p>Цифровая подпись. Требования к цифровым подписям, стандарты цифровой подписи ГОСТ 3410 и DSS. Криптография с использованием эллиптических кривых; математические понятия, связанные с криптографией на эллиптических кривых.</p>
<p>Алгоритмы обмена ключей и протоколы аутентификации</p>	<p>Алгоритмы обмена ключей и протоколы аутентификации. Основные протоколы аутентификации и обмена ключей с использованием третьей доверенной стороны. Аутентификационный сервис Kerberos; требования, которым должен удовлетворять Kerberos, протокол Kerberos, функции AS и TGS, структура билета (ticket) и аутентификатора; понятие области (realm) Kerberos; протокол 5 версии.</p> <p>Инфраструктура Открытого Ключа (PKI). Понятия инфраструктуры открытого ключа: сертификат открытого ключа, сертификационный центр, конечный участник, регистрационный центр, CRL, политика сертификата, регламент сертификационной практики, проверяющая сторона, репозиторий; архитектура PKI. Профиль сертификата X.509 v3 и профиль CRL v2; сертификационный путь; основные поля сертификата и расширения сертификата; критичные и некритичные расширения; стандартные расширения. Профиль CRL v2 и расширения CRL, области CRL, полный CRL, дельта CRL; Алгоритм проверки действительности сертификационного пути. Протоколы PKI управления сертификатом. On-line протокол определения статуса сертификата; политика сертификата и регламент сертификационной практики. Сервис директории LDAP, сравнение LDAP с реляционными базами данных; информационная модель LDAP, модель именования LDAP, понятие дерева директории, DN, схемы, записи, атрибута записи, класса объекта. Основные свойства протокола LDAP. Abstract Syntax Notation One (ASN.1); простые и структурные типы; идентификатора объекта.</p>

**Разработчики:**

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



Д.С. Кулябов

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Дискретные вероятностные модели</b>
<b>Объём дисциплины</b>	5 ЗЕ (180 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Марковские модели систем обслуживания в дискретном времени	Общая характеристика систем массового обслуживания, функционирующих в дискретном времени, как моделей для анализа современных информационно-телекоммуникационных систем. Модель Geo/Geo/1. Модель Geo/Geo/n/r. Модель Geo/Geo/n/0. Составление расписания приема пациентов на основе моделей дискретных систем массового обслуживания.
Другие Марковские модели систем обслуживания в дискретном времени	Моделирование информационно-телекоммуникационных моделей в виде систем массового обслуживания в дискретном времени с некоторыми особенностями функционирования при обслуживании заявок. Модель Geo/Geo/1/0 с повторными заявками.
Немарковские модели систем обслуживания в дискретном времени	Построение дискретных вероятностных моделей с помощью немарковских систем массового обслуживания в дискретном времени. Модель Geo/G/1. Контроль качества продукции путем проверок групп: использование моделей дискретных систем массового обслуживания.
Системы обслуживания в дискретном времени со специальными дисциплинами обслуживания	Повышение эффективности функционирования дискретных вероятностных моделей с помощью специальных дисциплин обслуживания. Модель Geo/G/1/∞: Инверсионный порядок обслуживания.

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



Р.В. Разумчик

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Математическая теория телетрафика</b>
<b>Объём дисциплины</b>	5 ЗЕ (180 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Классические моносервисные модели Эрланга и Энгсета.	Первая модель Эрланга, нагрузка и ее характеристики, модель Эрланга с ожиданием и блокировками, модель Энгсета, новая модель Энгсетовского типа.
Мультисервисная модель Эрланга с явными потерями.	Мультисервисная модель Эрланга, стационарное распределение вероятностей, алгоритм расчета характеристик.
Мультисервисные модели Энгсета с явными потерями.	Мультисервисная модель Энгсета, стационарное распределение вероятностей, алгоритм расчета характеристик.

**Разработчики:**

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

Ю.В. Гайдамака

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Управление качеством и вероятностные модели функционирования сетей связи следующего поколения</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Сети массового обслуживания (СМО)	Принципы построения математических моделей сетей массового обслуживания. Открытые и замкнутые однородные экспоненциальные сети. Быстродействие и длительность обслуживания в узле сети, условия перегрузок, интенсивности потоков, частота посещения заявкой узлов сети. Равновесное распределение числа заявок в узлах. Рекуррентные алгоритмы расчета характеристик сети.
Математические модели телекоммуникационных систем сложной структуры	Общий подход к построению моделей телекоммуникационных систем сложной структуры в виде системы массового обслуживания (СМО) $(S, A)$ с ресурсами некоторой структуры $S$ и алгоритмом $A$ их распределения между входящими потоками заявок. Математическая модель буферизации в узле коммутации пакетов в виде СМО $(S1, Au)$ , $u=1..5$ . Основные параметры модели фрагмента системы спутниковой связи $(S2, A5)$ .
Управление доступом для мультисервисных СМО	Стратегии доступа: основные определения. Стратегия резервирования каналов. Координатно выпуклые стратегии. Системы уравнений глобального (СУГБ) и частичного (СУЧБ) балансов. Основные типы координатно выпуклых стратегий. Об оптимизации стратегии доступа.

**Разработчики:**

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

Ю.В. Гайдамака

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов



Факультет физико-математических и естественных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность программы (профиль)

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

Наименование дисциплины	Параллельное и распределённое программирование
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Актуальные стандарты языка C++.	История языков C и C++. <ul style="list-style-type: none"><li>• Стандарты C: K&amp;R C, ANSI C, C99, C11.</li><li>• Стандарты C++: C++98, C++03, C++11, C++14, C++17.</li><li>• Идиоматические отличия языков C и C++.</li><li>• Нововведения стандарта C++11 и более поздних стандартов в плане синтаксиса языка.</li><li>• Авто вывод типов и универсальный инициализатор.</li></ul>
Стандартная библиотека шаблонов (STL) и нововведения современных стандартов	Контейнерные классы, реализующие стандартные структуры данных: <ul style="list-style-type: none"><li>• одномерный динамический массив <code>std::vector</code>,</li><li>• кортежи <code>std::tuple</code> и пара <code>std::pair</code>,</li><li>• отображение (словарь, ассоциативный массив) <code>std::map</code>,</li><li>• очередь <code>std::queue</code>,</li><li>• двусторонняя очередь <code>std::dqueue</code>,</li><li>• множество <code>std::set</code>.</li></ul> Вспомогательные классы <ul style="list-style-type: none"><li>• Библиотека алгоритмов <code>std::algorithm</code>.</li><li>• Замеры времени с помощью <code>std::chrono</code>.</li><li>• Обертка <code>std::function</code> для вызываемых объектов (функций, лямбда-выражений и т.д.)</li><li>• Математические функции из <code>&lt;cmath&gt;</code>, математические константы из <code>&lt;numbers&gt;</code> массивы из <code>&lt;valarray&gt;</code>, численные алгоритмы из <code>&lt;numeric&gt;</code>.</li></ul>
Параллелизм, основанный на многопоточности. Класс <code>std::thread</code>	Параллельное и асинхронное/конкурентное выполнение. Параллелизм на основе потоков для многопроцессорных систем с общей памятью. Нововведения стандарта C++11 и более поздних стандартов, касающиеся поддержки многопоточного программирования. <ul style="list-style-type: none"><li>• Библиотека <code>std::thread</code> для управления потоками независимым от операционной системы образом.</li><li>• Основные понятия, касающиеся многопоточности. Модели памяти, гонка данных. атомарные операции.</li><li>• Концепция мьютекса/семафора.</li></ul>

Распараллеливание стандартных алгоритмов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нововведения стандарта C++17, касающиеся политики выполнения, позволяющие распараллелить некоторые стандартные алгоритмы из <code>std::algorithm</code>.</li> <li>• Примеры распараллеливания стандартных алгоритмов.</li> <li>• Методология замеров времени работы программного кода, дающая статистически значимые результаты. Использование <code>std::chrono</code> для получения замеров времени с учетом многопоточности.</li> </ul>
Многопоточная генерация равномерно распределенных псевдослучайных чисел	<p>Генерирование равномерно распределенных случайных чисел.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Алгоритмы LCG, XORSHIFT, KISS, Mersenne twister, xoroshiro, PCG.</li> <li>• Встроенные в стандарт C++11 и выше средства по генерации случайных чисел (<code>std::random</code>). Целочисленные типы данных из <code>&lt;cstdint&gt;</code>.</li> <li>• Системные псевдоустройства ОС UNIX <code>/dev/random</code> и <code>/dev/urandom</code>.</li> <li>• Тестирование псевдослучайной последовательности чисел.</li> <li>• Графические тесты и статистические наборы тестов. Построение гистограммы, графика квантиль-квантиль, диаграммы рассеяния, вычисление коэффициента автокорреляции и т.д.</li> </ul> <p>Многопоточная генерация псевдослучайных чисел. Специфика инициализации генератора для каждого потока.</p>
Моделирование случайных процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод Монте-Карло и его применение для моделирования случайных процессов. Его использование в многопоточном режиме.</li> <li>• Генераторы случайных распределений, отличных от равномерного (нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла и т.д.), тесты для генераторов данного типа.</li> <li>• Повышение производительности при использовании потоков. Структуры данных, безопасные с точки зрения совместного использования с потоками выполнения.</li> </ul>
Шаблон программирования производитель-потребитель	<p>Шаблон (паттерн) программирования производитель-производитель (Producer-Consumer). Области применения. Реализация на основе потоков. Моделирование систем массового обслуживания с помощью данного паттерна. Использование очереди и двусторонней очереди Producer-Consumer. Моделирование Пуассоновского потока.</p>

### Разработчики:

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



М.Н. Геворкян

Заведующий кафедрой  
прикладной информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Современные концепции управления инфокоммуникациями</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Эволюция сотовых сетей связи	Особенности развития сетей связи, история развития ССС, процесс стандартизации ССС, назначение электромагнитного спектра; Развитие сетей ССС, особенности поколения, технологические свойства и отличия
Методы анализа сотовых сетей связи	Сети 4G+: сетевые механизмы наращивания емкости; Сети 5G “Новое Радио” основные особенности; функциональные особенности радиодоступа; сценарии использования Сети терагерцового доступа 6G: приложения; открытые задачи Совмещение методов стохастической геометрии и СМО для анализа сетей 5G NR
Математические модели для сетей LTE/5G	Моделирование mmWave: потери распространения; пространственные характеристики блокировки; временные характеристики блокировки; антенные решетки; линейная шкала и особенности терагерцового распространения; функциональные преобразования случайных величин для моделирования беспроводных сетей связи; методы оценки помехи; оценка помехи; 3D модели оценки помехи. Параметризация ресурсных СМО; Борьба с блокировками: мультисвязность для поддержки соединения; мультисвязность для поддержки QoS; Оценка SINR и емкости; Ресурсные СМО Борьба с блокировками: резервация ресурсов

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



Д.А. Молчанов

К.Е. Самуйлов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Мультисервисные сети связи</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1: Мультисервисные сети последующих поколений	Тема 1: Сети последующих поколений Тема 2: Понятие мультисервисной сети Тема 3: Услуги, предоставляемые мультисервисной сетью Тема 4: Виды нагрузки Тема 5: Понятие многоадресной передачи (мультивещания)
Раздел 2: Модель сети с одноадресными соединениями	Тема 1: Построение модели сети с одноадресными соединениями Тема 2: Стационарное распределение вероятностей состояний сети Тема 3: Вероятностные характеристики модели Тема 4: Приближенный метод просеянной нагрузки – модель Келли для одинаковых требований соединений к ресурсам Тема 5: Приближенный метод просеянной нагрузки – модель Келли для различных требований соединений к ресурсам Тема 6: Приближенный метод просеянной нагрузки – модель Росса Тема 7: Алгоритм Кауфмана-Робертса для модели выделенного звена сети с одноадресными соединениями
Раздел 3: Модель сети с многоадресными соединениями	Тема 1: Построение модели сети с многоадресными соединениями Тема 2: Модель логического пути для дисциплины мультивещания П1 (услуга видеоконференция) Тема 3: Модель логического пути для дисциплины мультивещания П2 (услуга вещательного телевидения) Тема 4: Стационарное распределение вероятностей состояний модели сети для дисциплины мультивещания П1 (услуга видеоконференция) Тема 5: Стационарное распределение вероятностей состояний модели сети для дисциплины мультивещания П2 (услуга вещательного телевидения) Тема 6: Вероятностные характеристики модели

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

И.А. Кочеткова

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Современные концепции инфокоммуникаций</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Особенности беспроводных сетей 5G+	Борьба с блокировками: резервация + мультисвязность; Услуга mMTC для Интернета Вещей Технология NB-IoT Анализ разделения ресурсов между LTE и NB-IoT Услуга URLLC
Сети 5G на основе миллиметрового диапазона частот	Пространственно-временная динамика трафика в 5G Пространственно-временная динамика трафика в 5G: мобильные точки доступа Оптимизация положения мобильных точек доступа Коммуникационные мосты на основе БПЛА Мультикастинг в NR Моделирование гетерогенных сетей
Сети 6G на основе терагерцового диапазона частот	Терагерцовые сети – возможности и ограничения Терагерцовые сети – свойства распространения Терагерцовые сети – окна прозрачности Терагерцовые сети – B2B Терагерцовые сети – сети на кристалле Терагерцовые сети – приложения макро мира Терагерцовые сети – микромобильность и поиск луча Терагерцовые сети – безопасность

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



Д.А. Молчанов

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Карта процессов и информационная модель управления телекоммуникациями</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1: Карта бизнес-процессов eTOM	Тема 1: Определение, назначение и стандартизация eTOM Тема 2: Структура и принципы построения eTOM Тема 3: Иерархическая декомпозиция бизнес-процессов Тема 4: Декомпозиция процессов блока «Операционная деятельность» Тема 5: Декомпозиция процессов блока СИП Тема 6: Декомпозиция процессов блока «Управление предприятием» Тема 7: Построение процесса-потока ввода продукта в эксплуатацию Тема 8: Построение процесса-потока разработки продукта Тема 9: Построение процессов-потоков, включающих межкорпоративное взаимодействие
Раздел 2: Информационная модель SID	Тема 1: Эталонная информационная модель для отрасли связи Тема 2: Общая структура информационной модели SID Тема 3: Моделирование продукта Тема 4: Моделирование услуги Тема 5: Моделирование ресурса Тема 6: Общие бизнес-сущности и моделирование участника, бизнес-взаимодействия и соглашения Тема 7: Домены «Маркетинг/Продажи», «Клиент», «Поставщик/Партнер» и «Управление предприятием» Тема 8: Правила расширения модели SID
Раздел 3: Интегрированные среды Framework и их применение	Тема 1: Концепция интегрированных сред Framework Тема 2: Система бизнес-показателей Тема 3: Комплексное применение Framework для бизнес-анализа

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

И.А. Кочеткова

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуилов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Экономико-математические модели в инфокоммуникациях</b>
<b>Объём дисциплины</b>	2 ЗЕ (72 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в методы экономико-математического моделирования в инфокоммуникациях.	Линейное и нелинейное программирование в экономике: методы и приложение. Теория игр и ее применение в экономике.
Поведение потребителя на рынке инфокоммуникаций.	Моделирование рыночного спроса. Определение емкости рынка и доли рынка. Моделирование отраслевых рынков.
Экономико-математическое моделирование в инфокоммуникациях.	Методы экономико-математического моделирования в инфокоммуникациях. Себестоимость и система ценообразования в инфокоммуникациях.
Моделирование отраслевых рынков.	Экономическая характеристика инфокоммуникационной отрасли. Типы рыночных структур в инфокоммуникационной отрасли. Методы отраслевого ценообразования в инфокоммуникациях.
Анализ инвестиционных проектов в инфокоммуникациях.	Оптимизационные задачи финансового планирования в инфокоммуникациях. Экономическая эффективность капитальных вложений и инвестиционных проектов. Динамическая модель планирования инвестиций с учетом рисков.
Моделирование макроэкономического роста.	Теория экономических циклов. Модели экономической динамики. Методы исследования переходных и установившихся динамических процессов в экономике.

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



С.А. Васильев

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Формальные языки моделирования процессов деятельности инфокоммуникационных компаний</b>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1: Методы моделирования бизнес-процессов	Тема 1: Структурный подход к моделированию: семейство IDEF Тема 2: Методология функционального моделирования IDEF0 Тема 3: Методология документирования технологических процессов IDEF3 Тема 4: Методология ARIS – архитектура интегрированных информационных систем Тема 5: Нотация EPC Тема 6: Архитектура ARIS Тема 7: ARIS-модели для описания деятельности компании Тема 8: Объектно-ориентированный подход и диаграммы классов UML Тема 9: Моделирование бизнес-процессов средствами UML
Раздел 2: Язык описания бизнес-процессов BPMN	Тема 1: История разработки стандарта BPMN Тема 2: Знакомство с нотацией и виды моделей Тема 3: Элементы нотации BPMN Тема 4: Примеры описания бизнес-процессов и хореографий Тема 5: Методика моделирования
Раздел 1: Методы моделирования бизнес-процессов	Тема 1: Структурный подход к моделированию: семейство IDEF Тема 2: Методология функционального моделирования IDEF0 Тема 3: Методология документирования технологических процессов IDEF3 Тема 4: Методология ARIS – архитектура интегрированных информационных систем Тема 5: Нотация EPC Тема 6: Архитектура ARIS Тема 7: ARIS-модели для описания деятельности компании Тема 8: Объектно-ориентированный подход и диаграммы классов UML Тема 9: Моделирование бизнес-процессов средствами UML

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



И.А. Кочеткова

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Образовательная программа

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

### Направленность программы (профиль)

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

Наименование дисциплины	Научное программирование
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Разработка	Язык Octave
Эксплуатация	Git Markdown

### Разработчики:

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

Д.С. Кулябов

### Заведующий кафедрой

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Математическое моделирование экономических процессов</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в методы экономико-математического моделирования.	Методология математического моделирования. Этапы в развитии математического моделирования. Модель — Алгоритм — Программа. Формальная и содержательная классификации моделей.
Элементарные математические модели.	Создание простейших моделей на основе фундаментальных законов природы. Использование вариационных принципов. Применение аналогий при построении моделей. Иерархический подход к получению моделей.
Универсальность математических моделей.	Нелинейные популяционные модели. Аналогии между механическими, термодинамическими и экономическими объектами
Моделирование экономических систем. Математическое моделирование соперничества.	Моделирование рыночного спроса. Подходы к моделированию рынка. Макромодель равновесия рыночной экономики. Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Взаимоотношения в системе «хищник—жертва». Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций. Гонка вооружений между двумя странами. Боевые действия двух армий. «Жесткие» и «мягкие» математические модели
Модели экономической динамики. Моделирование макроэкономического роста.	Нелинейные динамические модели и процессы. Уравнение модели экономической динамики. Макромодель экономического роста. Методы исследования переходных и установившихся динамических процессов. Методы исследования периодических процессов.
Математические основы инновационно-циклической теории экономического развития Шумпетера – Кондратьева	Инновационно-циклическая теория экономического развития. Эндогенные модели больших циклов Кондратьева. Модель Меншикова – Клименко. Модель Дубовского. Математическая модель долговременного макроэкономического роста, учитывающая влияние циклических колебаний

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

К.П. Ловецкий

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Вариационные методы в математическом моделировании</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Элементы теории гильбертовых пространств	Базовые определения: векторное пространство, скалярное произведение, норма, гильбертово пространство. Примеры гильбертовых пространств. Линейная зависимость элементов гильбертова пространства. Сходимость, полнота. Ортогональные и ортонормированные системы, ряд Фурье.
Операторы и функционалы в гильбертовых пространствах	Определения функционала и оператора в гильбертовом пространстве. Свойства операторов и функционалов, теорема Рисса. Положительные и строго положительные операторы. Энергетическое пространство оператора.
Теорема о функционале энергии	Теорема о функционале энергии. Обобщенное решение задачи о минимуме функционала энергии. Представление обобщенного решения в виде ортогонального ряда.
Метод Ритца	Минимизирующая последовательность и ее сходимость. Процесс Ритца.
Прочие методы	Метод наименьших квадратов. Метод Куранта. Метод наискорейшего спуска

**Разработчики:**

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**  
прикладной информатики и теории вероятностей

Л.А. Севастьянов

Д.В. Диваков

К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Технологии вычислительного эксперимента</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Вычислительный эксперимент и математическое моделирование.	Современное состояние математического моделирования и вычислительного эксперимента. Математическое моделирование. Компьютеры в математическом моделировании. Вычислительный эксперимент. Вычислительный эксперимент в науке и технологии. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
Методы исследования математических моделей.	Качественный анализ. Безразмерный анализ задачи. Приближенные решения. Точные решения. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
Вычислительные алгоритмы. Программное обеспечение вычислительного эксперимента. Проведение расчетов и их анализ.	Системы уравнений. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Стационарные задачи математической физики. Нестационарные задачи математической физики. Обратные задачи. Задачи оптимизации. Вычислительные алгоритмы и параллельные ЭВМ. Тестирование вычислительных алгоритмов. Прикладное программное обеспечение. Модульная организация прикладного программного обеспечения. Библиотеки прикладных программ. Комплексы прикладных программ. Пакеты прикладных программ. Планирование расчетов. Обработка результатов расчетов. Уточнение математических моделей.
Вычислительные алгоритмы в оптике наноструктур.	Уравнения распространения электромагнитных волн в плоском оптическом волноводе. Анализ возможного вида решения. Дисперсионное уравнение трехслойного диэлектрического волновода. Анализ дисперсионных зависимостей, волноводные моды плоского трехслойного волновода. Перенос энергии волной в плоском диэлектрическом волноводе.



**Разработчики:**

профессор кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



Л.А. Севастьянов

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



Д.В. Диваков

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность программы (профиль)

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>История и методология прикладной математики и информатики</b>
<b>Объём дисциплины</b>	2 ЗЕ (72 часа)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение: понятие о математике, прикладной математике и информатике. Ранние исторические вехи развития математики. Математика и вычислительные методы в Средние века и в Эпоху возрождения.	Различные концепции: математика – наука о количественных и пространственных структурах, машина дедукции, перемалывающая мельница, язык, и интегрирующее определение. Прикладная математика как способ исследования и решения задач науки и практики с использованием математики. Информатика как дисциплина изучающая и разрабатывающая способы представления, хранения и обработки информации. Европейская математика в Средние века. Арабская математика. Развитие методов наблюдательной астрономии и небесной механики. Развитие античных натурфилософских идей и математика. Проблема решения алгебраических уравнений, расширение понятия числа, совершенствование символики, решение уравнений 3-й и 4-й степеней в радикалах. Иррациональные числа. Отрицательные, мнимые и комплексные числа. Механическая картина мира и математика.
Математика и вычислительные методы и Нового времени. Математика и вычислительные методы в XIX веке.	Новые формы организации науки. Развитие вычислительных средств Открытие Ньютоном и Лейбницем дифференциального и интегрального исчисления. Развитие математического анализа в XVIII в. Вариационные принципы в естествознании. Идеи вероятности и классической статистики. Организация математического образования и математических исследований. Ведущие математические школы. Реформа математического анализа. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений. Теория уравнений с частными производными. Теория потенциала и теория теплопроводности. Теория функций комплексного переменного. Создание проективной геометрии. Рождение топологии. Геометрическая теория алгебраических уравнений. Аналитическая теория многообразий. Эволюция алгебры в XIX — первой трети XX в. Аналитическая теория чисел. Рождение функционального анализа. Формирование основ теории вероятностей. Математическая логика и основания математики в XIX — первой половине XX в.
Математика, вычислительные методы в XX веке.	Основные этапы жизни математического сообщества: до Первой мировой войны, в период между Первой и Второй мировыми

Зарождение и развитие информационных технологий.	войнами, во второй половине XX в.. Математические съезды и конференции, издания, институты. Ведущие математические центры. Расцвет прикладной математики. Взгляд на историю с точки зрения информатики. Математические и информационные модели. Системы вычислений. Основные этапы развития вычислительных устройств и моделей. Основания математики и возникновение численных методов. Вычислительные машины с гибким программным управлением. Информационные модели организации вычислений. Языки программирования: парадигмы и реалии. Влияние прогресса вычислительной техники на развитие информатики. Сетевые информационные модели. Распределенные информационно-вычислительные ресурсы. Информационные ресурсы и общество. Эволюция вычислительной техники. Эволюция языков программирования. Подходы анализа данных.
Структура, методы и развитие прикладной математики и информатики . Методы эмпирического исследования и теоретического познания.	Уровни научного знания. Эмпирическое знание. Структура научной теории. Эмпирия и теория. Метатеоретический уровень научного знания. Научное наблюдение. Сравнение и эксперимент. Гносеологическая функция приборов. Индукция. Фальсификация. Экстраполяция. Идеализация. Формализация. Математическое моделирование. Рефлексия.
Прикладная математика и информатика как социальный институт. Этика науки.	Структура и функции массива научных публикаций. Эволюция способов трансляции научных знаний. Наука и политика. Наука и бизнес. Моральный выбор и моральная ответственность. Профессиональная ответственность ученого. Ценность науки и социальная ответственность. Этическое регулирование научных исследований.
Методологические проблемы прикладной математики и информатики.	Прикладная математика и информационные технологии. Прикладные функции науки. Фундаментальные и прикладные исследования. Эпистемологические последствия автономизации прикладной науки. Наука, техника, технологи. Технологические риски и научная экспертиза.

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей

**Заведующий кафедрой**  
прикладной информатики и теории вероятностей



С.А. Васильев

К.Е. Самуйлов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Программирование для мобильных платформ</b>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Тема 1. Операционная система Apple iOS.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. История создания Apple iOS. Связь iOS с MacOS, NextStep.</li><li>2. Основные версии iOS, актуальные на сегодняшний день. Отличия для пользователей и разработчиков.</li><li>3. Архитектура iOS.</li></ol>
Тема 2. Операционная система Google Android	<ol style="list-style-type: none"><li>1. История создания Google Android. Основные версии Android, актуальные на сегодняшний день. Отличия для пользователей и разработчиков.</li><li>2. Архитектура Android. Android SDK и NDK.</li></ol>
Тема 3. Нативные и кроссплатформенные инструменты и технологии разработки мобильных приложений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Инструменты разработки и языки программирования для iOS: Apple iOS SDK, XCode, Objective C, SWIFT.</li><li>2. Инструменты разработки для Android: Android Studio, Google Android SDK, версии API, версии Android. Android NDK.</li><li>3. Кроссплатформенные инструменты разработки. Обзор. PWA, Cordova, Visual Studio.</li></ol>
Тема 4. Архитектура мобильных приложений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общая архитектура мобильных приложений с серверной частью. Взаимодействие. REST API.</li><li>2. Микросервисная архитектура. SOA. Распространенные технологии создания backend: PHP, Java EE, WCF и другие.</li><li>3. Примеры типов мобильных приложений: мобильное приложение для интернет-магазина; мобильное приложение – журнал; картографические мобильные приложения; игровые мобильные приложения.</li></ol>
Тема 5. Аналитика, планирование и оценка проектов по разработке мобильных приложений. Управление проектами	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Аналитика проекта, проектная документация. Техническое задание, use-cases, архитектура. План-смета проекта.</li><li>2. Каскадный (Waterfall) и гибкий (Agile/Scrum) подходы к управлению проектами. Инструменты планирования и управления проектами.</li><li>3. Особенности декомпозиции основных блоков проекта на задачи, оценка задач в человеко-часах.</li><li>4. Аргументация затрат перед заказчиками. Рыночная стоимость проектов.</li></ol>

Тема 6. Продвижение и монетизация мобильных приложений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Целевая аудитория мобильных приложений разных типов. Контактные площадки взаимодействия.</li><li>2. Основные типы монетизации мобильных приложений.</li><li>3. Основные способы продвижения мобильных приложений.</li></ol>
--	--

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной информатики  
и теории вероятностей



А.А. Хохлов

**Заведующий кафедрой**

прикладной информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Факультет физико-математических и естественных наук

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Образовательная программа

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Распределенные объектные технологии</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Теоретические основы POT	1. Теоретические основы и стандарты распределенных объектных технологий (POT). 2. Потребность в использовании POT при построении информационных систем. 3. История вопроса, CAP-теоремы, SOA. 4. Микросервисная архитектура, разнообразие технологий и концепций.
2. Анализ различных технологий	1. Стандарты MessagePack, XML, JSON, BSON, Google Protocol Buffers. 2. История и обзор технологии DCOM; история и обзор технологии CORBA; общие сведения о SOA. 3. Общие сведения о веб-сервисах; стандарт XML-RPC. 4. История и обзор Java RMI; стандарт JSON-RPC; REST архитектура; грид технологии. 5. Синхронизация узлов PBC; согласование данных; обзор технологий SAAS, PAAS, IAAS;

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий



А. С. Панкратов

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



Ю.Н. Орлов



## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Образовательная программа

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Объектные базы данных
<b>Объём дисциплины</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
<b>1. Объектно-ориентированное проектирование баз данных</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Объекты, классы, объектно-ориентированное проектирование СУБД. Язык ODL. Моделирование сущностей и связей. Методы и их параметры.</li><li>2. Классы и подклассы. Наследование, конфликты именования и методы их разрешения.</li><li>3. Объектно-реляционная модель данных как объектное расширение реляционной модели. Преимущества объектно-реляционных СУБД. Сложные типы атрибутов, вложенные таблицы. Использование ссылок.</li></ol>
<b>2. Понятие транзакции</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Правила эквивалентных преобразований реляционных формул. Оптимальное расположение реляционных операций в формуле запроса.</li><li>2. Понятие транзакции. Работа транзакций в смеси, графики запуска. Конфликты между транзакциями. Типы конфликтов. Упорядоченность и сериализуемость транзакций в смеси.</li><li>3. Понятие блокировки. Разделяемые и монопольные блокировки. Протокол доступа к данным с учётом блокировок. Протокол двухфазной блокировки. Варианты реализации метода синхронизации с помощью двухфазных блокировок для распределённых баз данных.</li><li>4. Понятие о тупике (бесконечном ожидании). Механизмы предотвращения и распознавания тупика.</li><li>5. Понятие о временных метках. Обеспечение сериализуемости с помощью временных меток. Варианты реализации метода синхронизации с помощью временных меток</li></ol>
<b>3. Восстановление сбоев</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сбои в среде СУБД и их классификация.</li><li>2. Протокол двухфазной фиксации транзакций. Журнализация изменений. Понятие о механизме отката. Точки фиксации и точки проверки.</li><li>3. Алгоритмы восстановления, основанные на задержанном и немедленном обновлении.</li></ol>

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий


А. С. Панкратов

Ю.Н. Орлов

Факультет физико-математических и естественных наук

### АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Образовательная программа

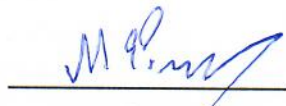
02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Дизайн интерактивных систем
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
1. Методы моделирования поведения пользователей интерактивных систем	1. Определение категории пользователей интерактивных систем. 2. Постановка задачи по разработке интерактивной системы. Методы сбора информации о пользователе. 3. Модель поведения пользователя интерактивной системы.
2. Методы проектирования интерактивных систем	1. Формализация процесса дизайна интерактивных систем. Факторы, влияющие на выбор варианта дизайна интерактивной системы. 2. Методы разработки спецификаций интерактивных систем. Методы построения прототипов интерактивных систем. Методы проектирования пользовательских интерфейсов.
3. Методы оценки качества интерактивных систем	1. Методы оценки качества дизайна интерактивных систем. 2. Метод системного анализа в дизайне интерактивных систем. Проведение экспериментов в процессе разработки интерактивных систем.

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий



М.Б. Фомин

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



Ю.Н. Орлов



Факультет физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

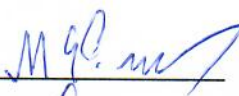

<b>Наименование дисциплины</b>	Алгоритмические основы мультимедийных технологий
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
1. Общие методы и алгоритмы обработки информации.	1. Способы хранения, представления и передачи информации в ЭВМ. 2. Методы сжатия с потерями. 3. Методы сжатия без потерь. 4. Анализ качества алгоритмов сжатия. 5. Алгоритмы сжатия RLE, LZ77, код Хаффмана.
2. Методы и алгоритмы обработки изображений.	1. Представление изображений в ЭВМ. 2. Способы получения изображений. 3. Модель камеры. 4. Цветовые схемы RGB, YUV, CMYK, Grayscale. 5. Способы перевода изображения из одного формата в другой. Форматы изображений .ppm и .pgm. 6. Аффинные преобразования. Методы масштабирования изображений. 7. Методы интерполяции изображений. 8. Обработка видеопотока. 9. Контейнеры для хранения видеоданных.
3. Методы и алгоритмы обработки аудио.	1. Представление аудио информации в ЭВМ. 2. Способы получения аудио. 3. Формат .wav. 4. Преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье, оконное преобразование Фурье. 5. Методы сжатия аудиопотока. 6. Анализ спектра аудиопотока. 7. Контейнеры для хранения аудиоданных.

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

М.Б. Фомин

Ю.Н. Орлов



Факультет физико-математических и естественных наук

### АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

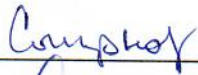
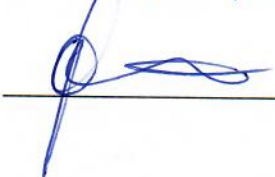
#### Образовательная программа

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Объектно-ориентированные Case-технологии
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Элементы жизненного цикла</b>	Элементы жизненного цикла программного продукта. Типология сложных программных систем. Анализ и проектирование как этапы жизненного цикла. Моделирование бизнес-процессов и анализ требований. Понятие архитектуры, типы архитектур.
<b>2. CASE-средства для этапа анализа</b>	CASE-средства для этапа анализа. Приёмы проектирования программных систем. Понятие типового решения проектирования. Структура описания типового решения. Типовые решения уровня данных, уровня приложения, уровня
<b>3. CASE-средства для этапа проектирования</b>	CASE-средства для этапа проектирования. Среды быстрой разработки программных систем. Средства генерации кода по моделям. Системы постановки задач и контроля версий. Средства тестирования и рефакторинга.

**Разработчик:**  
доцент кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**  
информационных технологий

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

И.В. Смирнов

Ю.Н. Орлов

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»



<b>Наименование дисциплины</b>	Язык теории категорий в искусственном интеллекте
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Языки описания интеллектуальных систем.	Ситуации, образцы и сопоставление. Виды информации, связанной с ситуацией. Понятие образца ситуации. Сопоставление ситуации с образцом. Операция добавления информации необходимой при сопоставлении.
2. Продукции на языке отображений.	Образцы на языке отображений. Три сквозных примера для иллюстрации теории. Ситуации, образцы, конкретизация. Продукция как пара образцов. Условия применимости продукции. Системы образцов и системы продукций.
3. Основы теории категорий.	Категорный подход к системам образцов. Гомоморфизмф. Мономорфизм. Формальное представление теории категорий. Объекты и морфизмы. Определение ТК. Образцы и продукции на языке ТК. Графическое представление. Определение ситуаций на языке ТК. Иллюстрация на сквозных примерах. . Функция EVAL
4. Порядок на множестве образцов.	Системы добавлений и изъятий. Продукционная система ЗНАТОК. Сравнение образцов по степени общности. Предпорядок. Наименьшее обобщение. Наибольший частный случай.

**Разработчик:**

профессор кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

В.Л. Стефанюк

Ю.Н. Орлов



**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

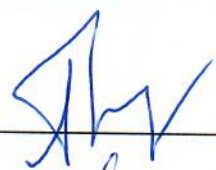
**Образовательная программа**

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
профиль: «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Теория алгоритмов
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Свойства и понятия алгоритмов	1. Основные свойства алгоритмов 2. Формальные модели алгоритмов
2. Сложность алгоритмов	1. Сложность алгоритмов. Трудоемкость алгоритмов. Классификация алгоритмов 2. Асимптотический анализ функций трудоемкости. 3. P, NP и NP-полные задачи
3. Алгоритмы. Практическое применение.	1. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева 2. Анализ рекурсивного дерева вызовов (на примере алгоритмов сортировки)

**Разработчик:**  
доцент кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**  
информационных технологий

  
\_\_\_\_\_

А.Н. Виноградов

  
\_\_\_\_\_

Ю.Н. Орлов



**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
 Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Моделирование вычислительных систем
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Оптимизация распределения ресурсов в вычислительных системах</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритмы упорядочения работ Алгоритмы Джонсона для двухпроцессорных и трехпроцессорных систем;</li> <li>2. Алгоритм максимального совмещения циклов для многопроцессорных ВС. Оптимизация совмещения циклов. Оптимизация межпроцессорных связей.</li> <li>3. Потоки заявок, механизмы обслуживания, параметры обслуживания.</li> <li>4. Одноканальные и многоканальные СМО с неограниченными очередями, с отказами, замкнутые СМО.</li> <li>5. Методы математического программирования (задача о назначении Венгерским методом, транспортная задача, симплекс метод).</li> <li>6. Методы многокритериальная оптимизация. Оптимальность по Парето. Экспертные оценки критериев.</li> <li>7. Решение составительных задач на ЭВМ (Задача Фон-Неймана, Критерий Гурвица, смешанная задача).</li> </ol>
<b>2. Сети Петри. Конечные автоматы</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные свойства сетей Петри. Алгебраические методы исследования сетей Петри. Раскрашенные сети Петри.</li> <li>2. Переход от блок-схемы алгоритмов к сетям Петри.</li> <li>3. Представление ЭВМ как совокупность операционного и управляющего автоматов (модель В.Глушкова). Автомат Мили. Автомат Мура.</li> <li>4. Переход от блок-схемы алгоритма к автоматной модели.</li> </ol>
<b>3. Архитектура и система команд учебной ЭВМ. Языки моделирования</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура команд учебной микро-ЭВМ. Составление программ с прерываниями. Работа с внешними устройствами.</li> <li>2. Основные команды языка моделирования GPSS.</li> <li>3. Основные команды языка моделирования VHDL.</li> </ol>
<b>4. Вычислительные схемы, оценки производительности, надежность,</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислительные схемы Г.Пухова и Дж.Волдера</li> <li>2. Оценки времени выполнения арифметических выражений (без скобок, со скобками).</li> <li>3. Сравнительные характеристики параллельных и конвейерных ВС.</li> <li>4. Разрезание графов на подграфы.</li> </ol>

**Разработчик:**

профессор кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий


В.М. Хачумов

Ю.Н. Орлов



**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

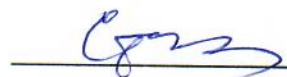
02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Локальная организация интеллектуальных систем
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Базы знаний и иерархические системы	Принципы организации систем. Моделирование иерархических систем. Формальное описание. Отличие баз знаний от банков данных.
2. Принципы локальной организации систем.	Общая теория систем. Исследование операций и теория игр. Игровое управление. Формализация локальной организации. Необходимость ЛОС в примерах. Цели ЛОС.
3. Стохастические обучающиеся системы, их моделирование и исследование.	Коллективное поведение. Игровое поведение. Методики изучения локально-организованной системы (ЛОС). Партия Нэша. Асимптотическое описание игр.
4. Примеры локально-организованных систем.	Вспомогательные цепи Маркова в игре с нулевой суммой и ряде других игр.

**Разработчик:**

профессор кафедры  
информационных технологий



В.Л. Стефанюк

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



Ю.Н. Орлов

Факультет физико-математических и естественных наук

### АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Наименование дисциплины	Математические основы распознавания образов
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Методы распознавания образов	1. Понятие образа. 2. Формальная постановка задачи распознавания образов. Выбор метрик в задачах распознавания. 3. Алгебраический подход к распознаванию. Постановка задачи Ю.И.Журавлевым. 4. Методы распознавания образов (метод МГУА, метод опорных векторов, метод потенциальных функций, метод дискриминантной функции). 5. Нейронные сети и их применение для распознавания образов. 6. Комитетный подход к распознаванию образов.
2. Методы анализа изображений и формирования пространства признаков	1. Методы оценки информативности признаков, 2. Экспертный подход к определению важности критериев. 3. Метод инвариантных моментов. 2D и 3D инварианты. 4. Методы анализа многомерных данных и их представления на основе когнитивной графики, образный анализ данных 5. Распознающие автоматы и сети, ассоциативные машины и нейрокомпьютеры.
3. Прикладные задачи распознавания образов	Применение методов распознавания для решения актуальных прикладных задач: 1) в области биометрической идентификации, 2) в области медицинской и технической диагностики, 3) в области классификация текстов, 4) в области автономного управления.

**Разработчик:**

профессор кафедры  
информационных технологий

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



В.М. Хачумов

Ю.Н. Орлов



Факультет физико-математических и естественных наук

### АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Образовательная программа

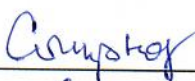
02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Анализ естественного языка
<b>Объём дисциплины</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Введение в анализ естественных языков</b>	Естественный язык как средство передачи информации. Классификации естественных языков. Задача автоматического анализа текстов на естественном языке. История появления. Уровни анализа: морфологический, синтаксический, семантический. Прикладные аспекты автоматического анализа естественных языков – машинный перевод, понимание текстов, поиск документов
<b>2. Морфологический анализ текстов</b>	Методы морфологического анализа текстов: словарный, бессловарный, грамматический, вероятностный. Словарный метод морфологического анализа, основанный на словаре А.А.Зализняка. Проблема морфологической многозначности. Методы снятия морфологической многозначности: статистические, основанные на правилах.
<b>3. Синтаксический анализ текстов</b>	Синтаксис естественных языков. Виды и способы описания синтаксических отношений. Формальные грамматики. Алгоритмы синтаксического анализа. Синтаксическая многозначность и методы её разрешения.
<b>4. Семантический анализ текстов</b>	Способы формализации семантики и методы семантического анализа. Реляционно-ситуационная модель текста. Приложение теории коммуникативной грамматики к задаче построения реляционно-ситуационной модели текста. Проблема семантической многозначности и способы её снятия. Пример реализации семантического анализатора
<b>5. Прикладные аспекты анализа естественного языка</b>	Анализаторы естественного языка, их сравнительный анализ. Приложения теории анализа естественных языков в поисковых машинах, системах машинного перевода и других задачах искусственного интеллекта. Семантическая поисковая машина.

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий



И.В. Смирнов

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



Ю.Н. Орлов

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

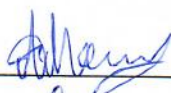
02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль — «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

<b>Наименование дисциплины</b>	Интеллектуальные динамические системы
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Методы моделирования поведения	Правила. Стратегии применения правил. Управляемые динамические системы, основанные на правилах. Возмущения. Управление как способ компенсации возмущений.
2. Особенности баз знаний динамических систем	Синтез обратной связи по траектории. Стратегия синтеза обратной связи по состояниям. Базы знаний на основе динамических неоднородных семантических сетей.
3. Элементы теории управления динамических систем	Возмущение. Процедура замыкания. Процедура перехода. Траектория системы.

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий



А.И. Молодченков

**Заведующий кафедрой**

информационных технологий



Ю.Н. Орлов