

Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Теория функционирования распределенных вычислительных систем»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**Теория функционирования распределенных вычислительных систем**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020





# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.ДВ.03.01

<b>УК-1</b> Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Предшествующие дисциплины и практики	Исследование операций, Научные основы систем связи, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Теория функционирования распределенных вычислительных систем, Теория массового обслуживания, Применение информационных технологий в образовательном процессе, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Последующие дисциплины и практики	Отсутствуют
<b>ОПК-3</b> – Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	
Предшествующие дисциплины и практики	Научные основы систем связи, Исследование операций, Компьютерные технологии в науке и образовании, Обработка экспериментальных данных на ЭВМ
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Применение информационных технологий в образовательном процессе
Последующие дисциплины и практики	отсутствует
<b>ПК-5</b> Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций,	

работающих на различных физических принципах	
Предшествующие дисциплины и практики	Научные основы систем связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Последующие дисциплины и практики	отсутствует
<b>ПК-3</b> Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований	
Предшествующие дисциплины и практики	Научные основы систем связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Специальные разделы теории передачи информации, Математические методы научных исследований, Теория функционирования распределенных вычислительных систем, Теория массового обслуживания, Применение информационных технологий в образовательном процессе, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Последующие дисциплины и практики	отсутствует

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

**УК-1** Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

### **Знать:**

-современные научные достижения, и применяет их при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### **Уметь:**

-анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### **Владеть:**

-навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, генерируемых новыми идеями при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**ОПК-3** – Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

**Знать:**

- методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности .

**Уметь:**

-выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности

**Владеть:**

-навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

**ПК-5** Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах

**Знать:**

-методы анализа и синтеза при исследовании мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

**Уметь:**

-применять методы анализа и синтеза мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

**Владеть:**

-навыками анализа и синтеза при исследовании мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

**ПК-3** Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований

**Знать:**

-передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.

**Уметь:**

-использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.

**Владеть:**

-навыками научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4,5,6 семестрах, составляет 5 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр		
		4	5	6
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>32/0,88</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
В том числе в интерактивной форме	14/0,38	6	4	4
Лекции (ЛК)	12/0,33	4	4	4
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	20/0,55	6	6	8
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>128/3,55</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>82</b>
<b>Контроль</b>	<b>20/0,55</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Проработка лекций				
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	46/1,27	6	4	36
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов				
Выполнение курсовой работы				
Выполнение реферата	36/1	16	10	10
Подготовка и сдача экзамена	46/1,27		10	36
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>180/5</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>106</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\* Объём не менее 10% от часов лекционных занятий

\*\* Объём не менее 1 ч. на 1 ч. практических/лабораторных занятий

\*\*\* Объём не менее 36 ч.

\*\*\*\* Объём не менее 9 ч.



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ учеб. недели	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины (модуля) и их содержание	Часов
1	<p><b>Тема 1. Архитектура вычислительных систем.</b></p> <p><b>1.1. Модель коллектива вычислителей.</b> Принципы построения вычислительных систем. Структура вычислительных систем: распространенные структуры сетей межвычислительных связей. Алгоритм функционирования ВС. Модель вычислительной системы. Типы архитектур ВС: MISD, SIMD, MIMD. Классификация ВС и направления развития их архитектуры.</p> <p><b>1.2. Аппаратурные особенности вычислительных систем.</b> Процессоры. Архитектура системы команд. Классификация процессоров (CISC и RISC). Многоядерные процессоры. Конвейерная и суперскалярная обработка. Аппаратурные средства распараллеливания. Оперативная память. Структура оперативной памяти. Типы и классы многопроцессорных вычислительных систем и области их применения.</p> <p><b>1.3. Каноническая функциональная структура конвейерного процессора.</b> Назначение конвейерного процессора (Pipeline), векторные операции. MISD-архитектура. Структура и функционирование конвейерного процессора. Конвейерные системы типа «память-память». Система STAR-100 (STRing ARray computer) фирмы CDC (Control Data Corporation). Семейство систем Cyber. Конвейерные системы типа «регистр-регистр». Система Cray-1 фирмы Cray Research Inc.: функциональная структура и особенности архитектуры. Параллельно-векторные системы семейства Cray: Cray X-MP, Cray Y-MP, Cray C90, Cray T90, Cray-2, Cray-3. Конвейерные MIMD-системы. Архитектурные особенности массово-параллельных ВС (Cray T3D, Cray T3E, Cray XT3). Мультиархитектурная иерархическая функциональная структура сверхвысокопроизводительных ВС семейства Cray X.</p> <p><b>1.4. Каноническая функциональная структура матричного процессора. Назначение матричного процессора (Array Processor).</b> SIMD-архитектура. Структура и функционирование матричного процессора. Система SOLOMON (Simultaneous Operation Linked Ordinal MOdular Network). Система ILLIAC-IV Иллинойского университета (University of Illinois) и фирмы Burroughs. Функциональная структура системы ILLIAC-IV. Архитектурные возможности и структура квадранта. Элементарный процессор системы ILLIAC-IV. Система DAP (Distributed Array Processor) фирмы ICL (International Computers Ltd.). Особенности архитектуры, структуры сети межпроцессорных связей и элементарного процессора. Семейство систем Connection Machine (CM) фирмы Thinking Machines Corp. Функциональная структура систем CM-1 и CM-2. Элементарные процессоры и вычислительные узлы систем CM-1 и CM-2. Коммуникационная среда систем CM-1 и CM-2. Особенности</p>	2

	<p>архитектуры системы СМ-5. Программное обеспечение систем семейства СМ. Анализ архитектуры систем СМ (на макроуровне, в пределах подсистемы СМ в целом и ее вершины, на микроуровне – на уровне элементарного процессора).</p> <p><b>1.5. Каноническая функциональная структура мультипроцессора (Multiprocessor).</b></p> <p>MIMD-архитектура. Функционирование мультипроцессора. Система С.mmp (Carnegie-Mellon Multi-Mini-Processor) Университета Карнеги-Меллона. Функциональная структура мини-ВС С.mmp. Анализ надежности мини-ВС С.mmp. Недостатки архитектуры мини-ВС С.mmp. Вычислительные системы семейства Burroughs. Системы В 6700 и 7700. Вычислительные системы семейства «Эльбрус» Института точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева. Функциональная структура систем семейства «Эльбрус». Модели семейства «Эльбрус» («Эльбрус-1», «Эльбрус-2»). Предпосылки совершенствования архитектуры мультипроцессорных вычислительных систем. Система Университета Карнеги-Меллона. Архитектура микроВС. Средства обеспечения надежности микроВС. Система самодиагностики микроВС. Анализ архитектуры микроВС. Кластерные вычислительные системы (Cluster Computing Systems). Понятие о вычислительном кластере. Архитектурные и технико-экономические платформы кластерных ВС. Технические средства для формирования кластерных ВС.</p> <p><b>1.6. Программное обеспечение вычислительных систем</b></p> <p>Распределённые операционные системы. Системы управления заданиями. Компиляторы. Инструментальные системы разработки параллельного программного обеспечения. Средства отладки параллельного программного обеспечения. Особенности организации вычислений на кластерах. Основы GRID компьютеринга.</p>	
2	<p><b>Тема 2. Теория и практика параллельного программирования.</b></p> <p><b>2.1. Теоретические основы параллельного и распределённого программирования</b></p> <p>Модели параллельных вычислений. Итеративный и рекурсивный параллелизм. Программирование с разделяемыми переменными: процессы и синхронизация. Блокировки и барьеры. Семафоры. Мониторы. Распределённое программирование: передача сообщений. Удалённый вызов процедур. Модели взаимодействия процессов. Синхронное параллельное программирование.</p> <p><b>2.2. Технологии параллельного программирования</b></p> <p>Последовательная и параллельная модели программирования. Парадигмы параллельного программирования: параллелизм данных, параллелизм задач. Параллельное программирование на основе передачи сообщений с использованием библиотеки MPI. Технологии программирования OpenMP для систем с разделяемой памятью. Гибридные технологии параллельного программирования.</p> <p><b>2.3. Высокоэффективные параллельные алгоритмы</b></p> <p>Параллельные алгоритмы сортировки. Быстрое преобразование Фурье. Матричные алгоритмы. Параллельные алгоритмы LU факторизации и решение систем линейных уравнений для плотных и разреженных матриц. Уравнение в частных производных. Комбинаторный поиск.</p> <p><b>2.4. Параллельное программирование на основе MPI</b></p> <p>MPI: основные понятия и определения. Понятие параллельной</p>	3

	<p>программы</p> <p>Операции передачи данных. Понятие коммутаторов. Типы данных. Виртуальные топологии. Введение в разработку параллельных программ с использованием MPI. Основы MPI. Инициализация и завершение MPI-программ. Определение количества и ранга процессов. Передача сообщений. Прием сообщений. Первая параллельная программа с использованием MPI. Определение времени выполнения MPI-программы. Начальное знакомство с коллективными операциями передачи данных. Передача данных от одного процесса всем процессам программы. Передача данных от всех процессов одному процессу. Операция редукции. Синхронизация вычислений.</p> <p><b>2.5. Параллельное программирование с OpenMP</b></p> <p>Выполнение OpenMP-программы. Модель памяти. Понятие консистентности памяти. Классы переменных (SHARED, PRIVATE; директива THREADPRIVATE). Директивы OpenMP. Понятие структурного блока. Компиляция OpenMP-программы. Параллельная область (директива PARALLEL). Понятие задачи (директива TASK). Распараллеливание циклов. Циклы с зависимостью по данным. Организация конвейерного выполнения для циклов с зависимостью по данным. Распределение нескольких структурных блоков между нитями. Редукционные операторы. Выполнение структурного блока одной нитью. Распределение операторов одного структурного блока между нитями.</p> <p><b>2.6. Гибридное параллельное программирование</b></p> <p>Архитектура вычислительных систем с графическими ускорителями. Технология CUDA. Библиотеки OpenCL, OpenACC и др. Иерархия памяти. Передача данных между оперативной памятью и графическими ускорителями. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей</p>	
3	<p><b>Тема 3. Концептуальные модели информатики.</b></p> <p><b>3.1. Предмет и метод информатики как науки об информации</b></p> <p>Уточнение используемой терминологии. Обсуждение понятия «информация». Краткая история информатики как науки о семантической информации. Многоуровневая модель информации. Соотношение между понятиями «данные», «информация» и «знания». Базы знаний и базы данных.</p> <p><b>3.2. Семиотические методы в информатике</b></p> <p>Проблема восприятия информации. Знак, концепт, денотат – треугольник Фреге. Связь между многоуровневой моделью информации и семиотическими моделями.</p> <p><b>3.3. Тезаурусы и онтологии</b></p> <p>История возникновения. Типы тезаурусов. Многообразие определения онтологий.</p> <p><b>3.4. Документ как основная форма овеществления информации</b></p> <p>Определение документа как носителя информации. Типы классификации документов. Форматы представления документов (текстовых, графических, аудио, видео...) и их особенности.</p> <p><b>3.5. Аналитико-синтетическая переработка документов</b></p> <p>Цели и задачи аналитико-синтетической переработки документов. Основные этапы аналитико-синтетической переработки документов. Индексация документов. Сравнение наиболее распространенных классификаторов (УДК, ГРНТИ, MSC).</p>	3

	<p><b>3.6. Метаданные и особенности обработки электронных документов</b>  Понятие метаданных. Типы и иерархия метаданных. Стандарт Dublin Core. Особенности аналитико-синтетической переработки электронных документов.</p> <p><b>3.7. Библиометрика и вебометрика</b>  Библиометрика: Исследование количественных характеристик документов. Понятие об импакт-факторе. Основные библиометрические индексы: индекс цитирования, индекс Хирша и его модификации. Вебометрика: Особенности количественного анализа интернет-ресурсов. Применение теории графов в вебометрических исследованиях.</p> <p><b>3.8. Информационный поиск</b>  Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Понятия пертинентности, смысловой и формальной релевантности. Критерии выдачи. Модели поиска. Стратегии поиска. Функциональная эффективность поиска. Поисковые массивы, способы их организации. Понятия об ассоциативном поиске и условиях его реализации.</p>	
4	<p><b>Тема 4. Теория информации и ее приложения.</b></p> <p><b>4.1. Обзор базовых понятий теории информации</b>  Понятия источника, приёмника и канала. Вероятностные и комбинаторные источники. Основные классы вероятностных источников. Стационарные и эргодические источники. Предельные вероятности для марковских источников. Задание источника с помощью условных вероятностей и вероятностей блоков символов, понятие контекста. Энтропия и её свойства. Коды и неравенство Крафта. Основные побуквенные коды: коды Шеннона, Шеннона-Фано, Хаффмана, Гилберта-Мура. Блочное кодирование. Арифметическое кодирование. Эффективная реализация арифметического кодирования: быстрые операции с кумулятивными вероятностями.</p> <p><b>4.2. Пропускная способность канала</b>  Определение пропускной способности канала без шума с кодовыми символами различной длины, характеристическое уравнение и его решение. Взаимная информация. Пропускная способность канала с шумом. Основные классы кодов, корректирующих ошибки. Коды Хемминга, LDPC, Рида–Соломона.</p> <p><b>4.3. Комбинаторное кодирование</b>  Коды целых чисел: гамма-код Элайеса, код Левенштейна, коды Голомба. Задача нумерационного кодирования. Быстрые методы нумерации и денумерации. Нумерация сообщений бернуллиевских и марковских источников. Связь нумерационного и арифметического кодирования, приближённая нумерация с помощью арифметического кодирования</p> <p><b>4.4. Коды с ограничениями</b>  Коды с ограничением на длины серий: табличный и нумерационный подход, использование арифметического декодирования с оптимальными вероятностями кодовых символов. Задача исключения произвольных паттернов. Адаптивное блочное кодирование.</p> <p><b>4.5. Универсальное кодирование</b>  Определение универсального кода. Кодирование длин серий (RLE), код «Стопка книг» (MTF), кодирование расстояний (DC), универсальный код Фитингофа. Статистические методы сжатия, методы оценивания условных вероятностей, идея расщепления источника, алгоритм RPPM. Построение и избыточность оптимального универсального кода. Оценивание вероятностей по Кричевскому–Трофимову. Дважды</p>	4

	<p>универсальное кодирование. MDL-принцип. Адаптивные коды, метод скользящего окна, мнимое скользящее окно. Словарные коды. Преобразование Берроуза-Уилера и его связь с методом расщепления источника.</p> <p><b>4.6. Теория секретных систем Шеннона и современные подходы к теоретико-информационной секретности</b></p> <p>Совершенные, идеальные и строго идеальные шифры. Рандомизация. Связь между длиной ключа и избыточностью, роль рандомизации. Омофонные коды, оптимальный омофонный код. Свойства криптосистем, построенных на омофонных кодах. Эффективный метод построения идеального шифра с помощью нумерации сочетаний. Проблемы обобщения схемы на марковские источники. Универсальное омофонное кодирование. Проблема конечных сообщений. Эффективные методы омофонного кодирования: арифметическое кодирование с разделением интервала, арифметическое кодирование с фиктивным символом.</p> <p><b>4.7. Коды для стеганографических систем</b></p> <p>Теоретико-информационные меры секретности в стеганографии. Просто реализуемая совершенная стеганографическая система. Нумерационные коды для построения совершенных стегосистем. Коды с задаваемыми вероятностями кодовых символов: омофонное кодирование со стоимостью (интервальный алгоритм), использование арифметического декодирования. Методы оценивания статистики в стегосистемах.</p> <p><b>4.8. Прогнозирование временных рядов и другие задачи статистики</b></p> <p>Задача прогнозирования последовательностей (временных рядов). Применение универсального кодирования для решения задачи предсказания. Мера R. Использование стандартных архиваторов и передовых алгоритмов сжатия данных для решения задачи прогнозирования. Решение задач проверки независимости временных рядов, регрессии, классификации и оценки плотности.</p> <p><b>4.9. Статистические тесты</b></p> <p>Генераторы случайных и псевдослучайных чисел. Алгоритмические методы улучшения генераторов случайных чисел. Генерация случайных величин с помощью омофонного декодирования. Постановка задачи статистического тестирования. Критерий хи-квадрат. Тесты NIST. Тесты, базирующиеся на идеях теории информации: адаптивный тест, тест «Стопка книг».</p> <p><b>4.10. Крипто- и стегоанализ</b></p> <p>Градиентная статистическая атака на блочные шифры. Атаки на потоковые шифры и хеш-функции. Стегоанализ с помощью сжатия данных.</p> <p><b>4.11. Вычислительная ёмкость компьютеров</b></p> <p>Определение вычислительной ёмкости как новой меры производительности компьютеров. Связь вычислительной ёмкости с пропускной способностью канала. Методы оценивания вычислительной ёмкости современных компьютеров: учёт конвейерной и параллельной обработки, многоуровневой структуры памяти.</p>	
	<b>ВСЕГО</b>	12

## 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах
1	1.5	Знакомство с архитектурой кластерных вычислительных систем	2
2	2.4	Организация приема и передачи данных в MPI при различных топологиях процессоров	2
3	2.4	Умножение матриц на кольце процессоров, на линейке, на 2D и 3D решетках	2
4	2.5	Решение «жестких» систем уравнений (ОДУ) на MPI и OpenMP	2
5	3.1	Многоуровневая модель информации. Базы знаний и базы данных.	2
6	3.2	Построение семиотических моделей.	2
7	3.3	Построение тезаурусов и онтологий.	2
8	3.7	Вычисление библиометрических и вебметрических показателей.	2
9	4.8	Решение задач математической статистики методами теории информации	2
10	4.11	Определение вычислительной ёмкости компьютеров.	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>20</b>

## 5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
1	Архитектура вычислительных систем	4	Круглый стол	Анализ конкретных ситуаций
2	Теория и практика параллельного программирования	4	дискуссия	Анализ конкретных ситуаций
3	Концептуальные модели информатики	4	Дискуссия	Анализ конкретных ситуаций

4	Теория информации и ее приложения	2	Выполнение индивидуального творческого задания	Анализ конкретных ситуаций
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>		
<b>Итого (% от аудиторных занятий)</b>		<b>43,7</b>		

## **6.УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Список основной литературы:**

1. Белов В. М., Новиков С. Н., Солонская О. И. Теория информации. Курс лекций. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия–Телеком, 2012. 143 с.
2. Рябко Б. Я., Фионов А. Н. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е стереотипное. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. 229 с.
3. Панин В.В. Основы теории информации [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Панин В.В.— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 438 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6521>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Шокин Ю.И., Федотов А.М., Барахнин В.Б. Проблемы поиска информации. – Новосибирск, Наука, 2010.
6. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем [Текст] : учеб. пособие / В.Г. Хорошевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 519 с.
7. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие / Ю.В. Чекмарев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 184 с.
8. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2008. – 734 с.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Shannon C. E. A Mathematical Theory of Communication. 1948. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf>, свободный.
2. Аверченков В.И. Мониторинг и системный анализ информации в сети Интернет [Электронный ресурс]: монография/ Аверченков В.И., Рошин С.М.— Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7001>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 6.3. Информационное обеспечение (в том числе ресурсы).

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 15.05.2019)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks»  
<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю
4. Электронный каталог АБК ASBOOK
5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) доступ по логину и паролю
6. Электронные полнотекстовые издания ПГУТИ.  
[http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) доступ по паролю
7. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
9. Национальный Электронный Информационный Консорциум (НЭИКОН) <https://www.neicon.ru/> доступ с ПК вуза по IP-адресу
10. Cambridge Journals Digital Archive -Архив научных журналов издательства Cambridge University Press <http://arch.neicon.ru/xmlui> доступ с ПК вуза по IP-адресу
11. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rife.rurffi.ru/library> -свободный доступ
12. Blelloch G. E. Introduction to Data Compression. <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/pscico-guyb/realworld/www/compression.pdf>
13. Gray R. M. Entropy and Information Theory. 2009. <http://ee.stanford.edu/~gray/it.html>
14. Ryabko V., Ryabko D. Constructing perfect steganographic systems. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/rr-ic-08-11.pdf>, свободный.



15. Medvedeva Yu., Ryabko B. Fast enumeration algorithm for words with given constraints on run lengths of ones. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/ppi-n4-10-eng1.pdf>, свободный.
16. Ryabko B. Compression-based methods for nonparametric prediction and estimation of some characteristics of time series. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/ieee-it-09-09.pdf>, свободный.
17. Ryabko B., Monarev V. Using information theory approach to randomness testing. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/published.pdf>, свободный.
18. Ryabko B., Stognienko V., Shokin Yu. A new test for randomness and its application to some cryptographic problems. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/jspi.pdf>, свободный.
19. Ryabko B. Fionov A. Efficient homophonic coding. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://boris.ryabko.net/Ry-Fion.pdf>, свободный.
20. Сайт стеганографического пакета Hide4PGP [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.heinz-repp.onlinehome.de/Hide4PGP.htm>, свободный.
21. Что такое OpenMP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://parallel.ru/tech/tech\\_dev/openmp.html](http://parallel.ru/tech/tech_dev/openmp.html) (дата обращения: 01.09.2016).
22. Введение в OpenMP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.llnl.gov/computing/tutorials/workshops/workshop/openMP/MAIN.html](http://www.llnl.gov/computing/tutorials/workshops/workshop/openMP/MAIN.html) (дата обращения: 01.02.2016).
23. Parallel Workloads Archive. – 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cs.huji.ac.il/labs/parallel/workload/> (дата обращения: 12.01.2016).

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория УК №3 ауд.214	Лекционные занятия	– компьютер; – проектор; - экран; – доска.
Компьютерный класс УК №3, ауд.310	практические занятия	- персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет;
Помещение для самостоятельной работы УК №3	самостоятельная работа	

ауд.311	- программное обеспечение OpenOffice.
---------	---------------------------------------

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**

8.1 Подготовка к лекционным, практическим занятиям. Подготовка к лекциям.

Для изучения дисциплине учебным планом предусмотрено 12 часов лекций для очной формы обучения. На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

Подготовка к практическим работам.

Учебным планом предусмотрено 20 часов практических занятий для очной формы обучения.

Подготовку к практической работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью практических работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

После каждого практического занятия, самостоятельно, необходимо составить отчет, содержащий постановку задачи, текстовое описание хода её решения, блок-схемы алгоритмов, тексты программ, графики, анализ результатов и выводы.

Рекомендации по работе с литературой. Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных

---

<sup>1</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями и др.

## 8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

## 8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту практической работ и самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических работах;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждой практической работе;
- защита практических работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- реферат (4 семестр);
- экзамен (6 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).