

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Компьютерные сети

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладная математика и информатика»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>54,7</i>
самостоятельная работа	<i>57,6</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 6 – экзамен</i>

Программу составили:

к.т.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности



М.Н.Головчинер

Рецензент:

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности



Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности.

Протокол от 02 июня 2021 г. № 06

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
к.т.н., доцент



С.А.Останин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д.т.н., профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Курс знакомит студентов с основными понятиями, используемыми в проектировании, разработке и использовании современных вычислительных сетей.

В рамках курса решаются следующие задачи: рассматриваются основные принципы построения вычислительных сетей, разбираются наиболее показательные протоколы и выполняется обзор технологий разработки сетевого программного обеспечения.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к вариативной части Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины».

Для освоения дисциплины необходимы знания основ архитектуры компьютеров, системного программного обеспечения.

Пререквизиты дисциплины: «Информатика», «Архитектура компьютеров».

Постреквизиты дисциплины: «Базы данных», «Интеллектуальные информационные системы», «Интернет-программирование»

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор общепрофессиональной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ИОПК-1.1.1. Знать: основные принципы работы с учебной литературой в областях, связанных с естественными науками, математикой и информатикой. ИОПК-1.1.2. Уметь: применять методы поиска учебной литературы в областях, связанных с естественными науками, математикой и информатикой и работы с ней. ИОПК-1.1.3. Владеть: навыками поиска учебной литературы по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам и работы с ней.
	ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ИОПК-1.2.1. Знать: методы и приемы выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин. ИОПК-1.2.2. Уметь: применять методы и приемы выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин. ИОПК-1.2.3. Владеть: навыками применения методов и приемов выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

	<p>ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p>	<p>ИОПК-1.3.1. Знать: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой. ИОПК-1.3.2. Уметь: применять основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой. ИОПК-1.3.3. Владеть: навыками применения основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p>
	<p>ИОПК-1.4 Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-1.4.1. Знать: модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. ИОПК-1.4.2. Уметь: применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. ИОПК-1.4.3. Владеть: навыками применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>ИОПК-2.1 Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-2.1.1. Знать: принципы использования объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. ИОПК-2.1.2. Уметь: применять принципы использования объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. ИОПК-2.1.3. Владеть: навыками применения принципов использования объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ИОПК-2.2 Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>ИОПК-2.2.1 Знать: основные языки программирования, основные методы разработки программ, стандарты оформления программной документации. ИОПК-2.2.2 Уметь: применять освоенные методы разработки программ и языки программирования для решения задач. ИОПК-2.2.3. Владеть: знаниями в области современных информационных технологий, баз данных, web-ресурсов и их практическим применением.</p>

	<p>ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>ИОПК-2.3.1. Знать: критерии отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи. ИОПК-2.3.2. Уметь: применять на практике знания критериев отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи. ИОПК-2.3.3. Владеть: методами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи, по выбранным критериям.</p>
<p>ПК-3 Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.</p>	<p>ИПК-3.1 Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы): введение целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>	<p>ИПК-3.1.1. Знать: методы построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме). ИПК-3.1.2. Уметь: применять на практике изученные методы построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме). ИПК-3.1.3. Владеть: навыками применения на практике изученных методов построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>
	<p>ИПК-3.2 Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).</p>	<p>ИПК-3.2.1. Знать: методы и приемы адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме). ИПК-3.2.2. Уметь: применять на практике методы и приемы адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме). ИПК-3.2.3. Владеть: навыками применения на практике методов и приемов адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).</p>

	<p>ИПК-3.3 Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.</p>	<p>ИПК-3.3.1. Знать: методы выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методы выявления и анализа проблемных ситуаций.</p> <p>ИПК-3.3.2. Уметь: применять на практике изученные методы выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методы выявления и анализа проблемных ситуаций.</p> <p>ИПК-3.3.3. Владеть: навыками применения на практике изученных методов выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методов выявления и анализа проблемных ситуаций.</p>
--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	1	1
Индивидуальные консультации	0,6	0,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- выполнение контрольных заданий		
- изучение учебного материала	20	20
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам		
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	18,15	18,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
1.1.	Понятие вычислительной сети. Многоуровневый подход. Понятие протокола и интерфейса	Лекции	6		1		
1.2.	Изучение учебного материала	СРС	6		0,5		
	Раздел 2. Модель системы передачи данных		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
2.1.	Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем. Взаимодействие уровней модели OSI, принцип «оборачивания». Назначение уровней	Лекции	6		1		
2.2.	Требования, предъявляемые к компьютерным сетям	Лекции	6		1		
2.3.	Основные классификации ВС. Персональные сети. Локальные сети. Глобальные сети. Варианты глобальных сетей. Объединение сетей. Понятие подсети, сети и интерсети. Городские сети. Корпоративные сети	Лекция	6		1		
2.4.	Изучение учебного материала	СРС	6		1,5		
	Раздел 3. Физические процедуры передачи информации		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4,

							ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
3.1.	Виды сигналов. Структурная схема телекоммуникационной системы. Аналоговый и цифровой способы представления информации. Преобразователи сигналов. ЦАП и АЦП	Лекции	6		2		
3.2.	Изучение учебного материала	СРС	6		1		
	Раздел 4. Синхронизация передачи данных и способы кодирования в локальных сетях		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
4.1.	Способы кодирования. Код NRZ. Код RZ. Код Манчестер-11	Лекции	6		1		
4.2.	Методы синхронизации. Уплотнение каналов связи. Уплотнение с частотным разделением. Уплотнение с временным разделением. Уплотнение с кодовым разделением Синхронная передача. Асинхронная передача	Лекции	6		1		
4.3.	Изучение учебного материала.	СРС	6		1		
	Раздел 5. Теоретические основы передачи данных		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
5.1.	Характеристики аналоговых сигналов. Гармонический и негармонический сигналы. Основные характеристики периодических аналоговых сигналов (амплитуда, частота, фаза). Ряд Фурье. Пример преобразования Фурье. Скорость передачи и полоса пропускания.	Лекции	6		2		

5.2.	Виды модуляции сигнала. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Фазовая модуляция	Лекции	6		1		
5.3.	Изучение учебного материала	СРС	6		2		
	Раздел 6. Обобщенная задача коммутации		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
6.1.	Коммутация каналов и пакетов. Коммутаторы пакетной сети. Особенности и недостатки коммутации пакетов	Лекции	6		1		
6.2.	Изучение учебного материала	СРС	6		1		
	Раздел 7. Топологии локальных сетей		6			№1, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
7.1.	Виды топологий ЛВС. Топология «шина», Топология «кольцо», топология «звезда».	Лекции	6		1		
7.2.	Изучение учебного материала	СРС	6		1		
	Раздел 8. Типы и характеристики линий связи		6			№1, №3, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
8.1.	Типы линий связи. Кабельные линии связи. Кабель «витая пара». Коаксиальный кабель. Оптоволоконный кабель. Проводные линии связи. Линии связи на основе электромагнитных излучений.	Лекции	6		1		
8.2.	Основные характеристики линий связи	Лекции	6		1		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	6		1		
	Раздел 9. Методы управления обменом		6				ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4,

							ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
9.1.	Методы управления обменом в ЛВС. Сеть с топологией «звезда». Сеть с топологией «шина». Сеть с топологией «кольцо».	Лекции	6		2		
9.2.	Изучение учебного материала	СРС	6		1		
	Раздел 10. Общая характеристика протоколов локальных сетей		6			№1, №3, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
10.1.	Структура стандартов IEEE 802.x	Лекции	6		1		
10.2.	Протокол LLC уровня управления логическим каналом. Три типа процедур уровня LLC. Структура кадров LLC	Лекции	6		1		
10.3.	Аппаратура объединения ЛВС на физическом и канальном уровнях. Физический уровень. Повторители. Концентраторы. Канальный уровень. Мосты. Коммутаторы. Виртуальные сети.	Лекции	6		1,5		
10.4.	Сеть Token-Ring. Звездно-кольцевая топология сети Token-Ring. Концентратор MAU. Характеристики сети. Схема управления сетью. Структура кадра	Лекции	6		1,5		
10.5.	Сеть Ethernet. Этапы доступа к среде. Возникновение коллизии. Форматы кадров. Спецификации физической среды. Использование коммутаторов. Виртуальные соединения. Одновременные соединения. Объединение коммутаторов рабочих групп и корпоративных серверов	Лекция	6		1		
10.6.	Изучение учебного материала	СРС	6		4		

	Раздел 11. Сетевой уровень		6			№1, №3, №4, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
11.1.	Дейтаграммная передача. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов.	Лекция	6		1		
11.2.	Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP версии 4. IP-адрес. Префиксы. Подсети. Пример формирования IP-адреса	Лекция	6		1		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	6		2		
	Раздел 12. Протоколы верхних уровней		6			№2, №3, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
12.1.	Транспортный уровень. Основы TCP. Модель сервиса. Протокол TCP. Понятие «скользящего окна». Заголовок TCP-сегмента	Лекции	6		2		
12.2.	Протоколы и задачи сеансового и представительного уровней. Стандартные стеки коммуникационных протоколов OSI (TCP/IP, IPX/SPX, Netbios/smb). Соотношение уровней модели OSI и протоколов сети Интернет	Лекции	6		1		
12.3.	Прикладной уровень. Служба имен доменов DNS. Пространство имен DNS. Универсальный идентификатор ресурса	Лекции	6		1		
12.4.	Изучение учебного материала	СРС	6		2		
	Раздел 13. Всемирная паутина (WWW)		6			№2, №3, №5	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3

13.1.	Протокол передачи гипертекстовой информации HTTP	Лекции	6		1		
13.2.	Протоколы передачи файлов FTP и TFTP	Лекции	6		1		
13.3.	Протоколы передачи электронной почты. Протокол SMTP. Доступ к электронной почте в Интернете. Протоколы POP3 и IMAP. Почтовые серверы. Веб-почта.	Лекции	6		1		
13.4.	Изучение учебного материала	СРС	6		2		
	Подготовка к промежуточной аттестация в форме зачета		6		18,15		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным информационным звеном являются лекции. Практические знания и умения осваиваются и закрепляются в процессе освоения технологии создания и использования баз данных на практических занятиях и в рамках выполнения лабораторных работ в компьютерном классе.

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
Основная литература				
1.	Смелянский Р.	Компьютерные сети Т. 1. 296 с.	М.: Академия	2011
2.	Смелянский Р.	Компьютерные сети Т. 2. 239 с.	М.: Академия	2011
Дополнительная литература				
3.	Васин Н.Н.	Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов: [Электронный ресурс] URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/16/492/info	М.: НОУ «ИНТУИТ»	2011
4.	Таненбаум Э. С.	Компьютерные сети. 991 с.	СПб.: Питер ,	2010
5.	Головчинер М.Н.	Вычислительные сети: [Электронный ресурс], URL: https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6355	Томск: СДО «Электронный университет – Moodle»	2017

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные Не используются

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения Не используется

4.4. Оборудование и технические средства обучения Не используются

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала и подготовку к сдаче экзамена.

Промежуточная аттестация (экзамен) осуществляется исключительно на основе собеседования.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Головчинер Михаил Наумович, к.т.н, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ

7. Язык преподавания – русский.