

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
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
« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Программирование сетевых приложений»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

Рабочая программа дисциплины «Программирование сетевых приложений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

доцент / В.А. Зацепин
должность / подпись / инициалы, фамилия
/ / /
должность / подпись / инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры ИСТ от 16.05.2022 протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик) / В.А. Зацепин /
подпись / инициалы, фамилия
16.05.2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) / Н.В. Будылдина /
подпись / инициалы, фамилия
16.05.2022 г.

Согласовано / Н.В. Будылдина /
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) / подпись / инициалы, фамилия
16.05.2022 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой / С.Г. Торбенко /
подпись / инициалы, фамилия

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.07*.

<i>ПК-1– Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории цепей, Антенны и распространение радиоволн, Элементная база телекоммуникационных систем, Языки программирования, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Вычислительная техника и информационные технологии, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Базы данных в телекоммуникациях, Теория связи
Последующие дисциплины и практики	ЭВМ и периферийные устройства, Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных, Направляющие среды электросвязи, Сети и системы радиосвязи, Администрирование в инфокоммуникационных системах, Операционные системы , Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств, Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги, Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг, Цифровые системы распределения сообщений, Теория телетрафика, Проектирование и эксплуатация сетей связи, Защита информации от несанкционированного доступа, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Мультисервисные сети и протоколы, Экономика отрасли инфокоммуникаций
<i>ПК-8– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	-
Последующие дисциплины и практики	Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных,Администрирование в инфокоммуникационных системах, Операционные системы , Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств, Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги, Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг, Защита информации от несанкционированного доступа, Мультисервисные сети и протоколы, Пакетные радиосети, Сети и системы мобильной связи, Производственная (технологическая и проектно-технологическая) практика, Производственная (преддипломная) практика

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:

ПК-1 – *Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных*

Знать:

– *принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса.*

Уметь:

– *законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи*

Иметь навыки:

– *разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы*

ПК-8 – *Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих*

Знать:

– *архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети*

– *установку и эксплуатацию администрируемых сетевых устройств, установке и эксплуатации администрируемого программного обеспечения*

– *протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем*

– *Модель ISO для управления сетевым трафиком*

– *Модели IEEE*

– *Модели информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"*

– *Регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе*

Уметь:

– *современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применять штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети*

– *Использовать современные средства администрирования баз данных*

Иметь навыки:

– *диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения*

– *проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы*

3 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4 семестре, составляет 3 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен зачет.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		4
Аудиторная работа (всего)	32/0.89	32/0.89
В том числе в интерактивной форме	10/0.28	10/0.28
Лекции (ЛК)	8/0.22	8/0.22
Лабораторные работы (ЛР)	24/0.67	24/0.67
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа студентов (всего)	67/1.86	67/1.86
Контроль	9/0.25	9/0.25
Проработка лекций	20/0.56	20/0.56
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	23/0.64	23/0.64
Подготовка и сдача зачета	24/0.67	24/0.67
Общая трудоемкость дисциплины, часов	108/3	108/3

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ» ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		О
1	Введение в сетевое программирование. Краткая история развития прикладного программного интерфейса сокетов BSD для UNIX, его дальнейшее развитие и текущее состояние в операционных системах семейств Windows и UNIX.	1
2	Введение в архитектуру протоколов TCP/IP. Соотношение между OSI/ISO и TCP/IP. Межсетевой протокол IP: заголовок IP-сегмента, IP-адрес, фрагментация IP-сегментов, дополнительные данные IP-заголовка. Протокол управления передачей TCP: заголовок TCP-пакета, номер порта, принцип «скользящего окна», важные данные, этапы TCP-взаимодействия, таймеры (таймер повторной передачи, таймер возобновления передачи, таймер закрытия связи, таймеры поддержки соединения), алгоритмы повышения эффективности (задержка подтверждения, исключение малых окон, исключение коротких TCP-пакетов, алгоритм медленного старта). Протокол дейтаграмм пользователя UDP. Межсетевой протокол управляющих сообщений ICMP.	1
3	Интерфейсы прикладного программирования WinSock и сокет UNIX, основные функции сетевого взаимодействия, определенные в стандарте POSIX. Введение в сокеты. Структура адреса сокетов IPv4 и IPv6, универсальная структура адреса сокетов (sockaddr). Функции преобразования порядка байтов, строковых и двоичных представлений адреса и порта. Базовые функции управления TCP-сокетами: создание (socket), удаление (close), локальное связывание (bind), установка соединения с удаленным узлом (connect), перевод в состояние ожидания подключения (listen). Аргументы функций типа «значение-результат». Функции получения свойств и состояния сокетов (getsockopt, setsockopt), ioctl-команды управления сокетом, преобразования имен и адресов (gethostbyname, gethostbyaddr). Основные отличия UDP-сокетов от TCP-сокетов. Функции получения и отправки данных (read, write), векторный ввод-вывод (readv, writev, sendmsg, recvmsg). Получение размера готовых к приему данных, проблема обрезания UDP-дейтаграмм. Методы создания клиентского приложения, использующего соединения TCP и UDP.	1
4	Модели сетевого ввода-вывода. Мультиплексирование ввода-вывода (функции select и poll). Блокируемый и неблокируемый ввод-вывод. Ввод-вывод, управляемый сигналом. Асинхронный ввод-вывод. Сравнение моделей ввода-вывода. Создание однопоточного сервера, обслуживающего несколько подключений.	1

5	Многоадресная и широковещательная рассылка. Многоадресная передача, адрес многоадресной передачи, область его действия. Сравнение многоадресной и широковещательной передачи в локальной сети. Многоадресная передача в глобальной сети. Понятие широковещательной группы, функции вхождения и выхода из широковещательной группы (mcast_join и родственные функции), получение анонсов сеансов многоадресной передачи, отправка и получение данных в широковещательной группе. Создание клиентского приложения, использующего широковещательную и многоадресную рассылку.	1
6	Многопоточные сетевые приложения. Функции стандарта POSIX для управления программными потоками: создание (pthread_create) и остановка (pthread_join, pthread_exit), управление атрибутами и состоянием (группа функций pthread_attr_*). Прикладные системные функции, безопасные в многопоточной среде. Собственные данные потоков. Ситуации взаимоблокировок и примитивы синхронизации: мьютексы и условные переменные. Создание простого многопоточного сетевого приложения.	1
7	Обзор моделей построения многопоточных серверных приложений. Однопоточное серверное приложение. Сервер TCP с предварительным порождением процессов без блокировки и вызова ассерт. Сервер TCP с предварительным порождением процессов и защитой вызова ассерт блокировкой файла. Сервер TCP с предварительным порождением процессов и защитой вызова ассерт мьютексом. Сервер TCP с предварительным порождением процессов и передачей дескрипторов. Параллельный сервер TCP с одним потоком для каждого клиента. Сервер TCP с предварительным порождением потоков, каждый из которых вызывает ассерт. Сервер TCP с предварительным порождением потоков; основной поток вызывает ассерт. Сравнение моделей.	2
ВСЕГО		8

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
			0
1	3	Интерфейсы прикладного программирования WinSock и сокеты UNIX, основные функции сетевого взаимодействия, определенные в стандарте POSIX	6
2	4	Модели сетевого ввода-вывода	6
3	5	Многоадресная и широковещательная рассылка	6
4	6	Многопоточные сетевые приложения	6
ВСЕГО			24

4.3 Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Модели сетевого ввода-вывода	2	–лабораторное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
2	Модели сетевого ввода-вывода.	4	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
3	Многопоточные сетевые приложения	4	–лабораторное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
ВСЕГО		10		

6 УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1) Кулямин В.В. Технологии программирования. Компонентный подход [Электронный ресурс] / В.В. Кулямин. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 590 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73733.html>

2) Биллиг В.А. Основы программирования на С# [Электронный ресурс] / В.А.Биллиг. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 574 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73695.html>

6.2 Список дополнительной литературы

3) Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / В.Ш. Кауфман. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 464 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64055.html>

4) Снетков В.М. Практикум прикладного программирования на С# в среде VS.NET 2008 [Электронный ресурс] / В.М. Снетков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 1691 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62823.html>

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет–ресурсы)

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 10.05.2022)

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=
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 - доступ по паролю

7. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	<ul style="list-style-type: none"> – компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска.
Компьютерный класс	практические занятия и самостоятельная работа	- персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет.
Компьютерный класс	практические занятия	
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

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.

8.2 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучений курса.

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

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 Интернет–ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию 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.

8.3 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 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:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.4 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;
- изучить слайды по темам дисциплины «Программирование сетевых приложений»;
- составлять краткие конспекты ответов (планы ответов).

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии;

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

- зачет (4 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>).