Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.1.2 Разработка сетевых клиентских приложений»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
09.04.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка информационно-телекоммуникационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

2252172

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.1.2 Разработка сетевых клиентских приложений*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от 14.04.2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Тагирова Л.Ф. *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.04.04 Программная инженерия
код наименование *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.А. Биктимирова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись С.Н. Морозова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Тагирова Л.Ф., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью и задачами изучения дисциплины является получение знаний принципов разработки независимых от программной и аппаратной платформы многопоточных сетевых приложений, использующих протоколы TCP и UDP.

Задачи:

Студенты должны уметь выбирать подходящие под задачу тип сетевого протокола, модель сетевого ввода-вывода, а также модель клиентского и серверного приложения; разрабатывать сетевое программного обеспечение с использованием выбранных моделей, пользоваться современными средствами разработки приложений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Современные средства разработки программного обеспечения*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен владеть методами программной реализации распределенных информационных систем с учетом требований информационной безопасности	ПК*-1-В-1 Знает принципы сбора и анализа исходных данных для проектирования распределенных системы обработки информации, формирования технического задания на разработку программного обеспечения в рамках предметной области исследований с учетом технико-экономической эффективности, требований информационной безопасности, международных и российских стандартов ПК*-1-В-2 Умеет проектировать компоненты распределенных системы обработки информации в соответствии с техническим заданием на разработку программного обеспечения с учетом эфнико-экономической эффектиности, требований информационной безопасности, международных и российских стандартов ПК*-1-В-3 Владеет средствами	**Знать:** принципы сбора и анализа исходных данных для проектирования распределенных системы обработки информации **Уметь:** проектировать компоненты распределенных системы обработки информации в соответствии с техническим заданием на разработку программного обеспечения **Владеть:** средствами проектирования компонентов распределенных системы обработки информации

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	проектирования компонентов распределенных системы обработки информации для проведения исследований на основе полученных проектных решений	для проведения исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**20,5**	**20,5**
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения "Разработка сетевых клиентских приложений";* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям.*	**195,5** +	**195,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в сетевое программирование	36		2	2	28
2	Введение в архитектуру протоколов TCP/IP	29	1			28
3	Интерфейсы прикладного программирования WinSock и сокеты UNIX, основные функции сетевого взаимодействия, определенные в стандарте POSIX	34			2	28
4	Модели сетевого ввода-вывода	33	1		4	28
5	Многоадресная и широковещательная рассылка	32		2		28
6	Многопоточные сетевые приложения	35	1	4		28
7	Обзор моделей построения многопоточных	29	1			28

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	серверных приложений					
	Итого:	216	4	8	8	196
	Всего:	216	4	8	8	196

4.2 Содержание разделов дисциплины

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.

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.

3. Интерфейсы прикладного программирования WinSock и сокеты 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.

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.

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.

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.

7. Обзор моделей построения многопоточных серверных приложений. Однопоточное серверное приложение. Сервер TCP с предварительным порождением процессов без блокировки и вызова accept. Сервер TCP с предварительным порождением процессов и защитой вызова accept блокировкой файла. Сервер TCP с предварительным порождением процессов и защитой вызова accept 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 accept. Сервер TCP с предварительным порождением потоков; основной поток вызывает accept. Сравнение моделей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка клиент-серверного приложения типа Chat	2
2	3	Интерфейсы прикладного программирования WinSock и сокеты UNIX, основные функции сетевого взаимодействия, определенные в стандарте POSIX	2
3	4	Модели сетевого ввода-вывода	4
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение и настройка конфигурации сети в пакете Packet Tracer	2
2	5	Многоадресная и широковещательная рассылка	2
3	6	Многопоточные сетевые приложения	4
		Итого:	8

4.5 Задание на контрольную работу

Тема: Разработка системы баз данных для работы в вычислительной сети.

Задание: Создать систему баз данных, реализующую параллельную обработку информации в базе данных. Необходимо смоделировать параллельную работу двух и более пользователей систем базы данных. Требуется рассмотреть возможные ситуации работы с базой данных:

1) один пользователь читает, другой работает с базой данных,

2) одновременное выполнение двумя пользователями транзакций. Просмотреть варианты захвата без обработки (автоматический) и с обработкой пользователя.

База данных должна состоять из трех и более таблиц и быть разработана с помощью СУБД Microsoft SQL Server 2008, и располагаться на сервере. Клиентское приложение должно быть написано в инструментальной среды Visual Studio 2008 и языка C#, и основано на архитектуре “клиент-сервер”. При подключении приложения к разработанной базе данных необходимо использовать новую технологию LINQ.

Программное средство должно быть ориентировано для применения в организации, включающей множество пользователей, связанных между собой вычислительной сетью и должно осуществлять подключение нескольких клиентов к серверу по его IP-адресу для работы с базой данных

В работе необходимо предусмотреть режим параллельной работы нескольких клиентов за счет реализации различных видов блокировки данных средствами СУБД MS SQL Server 2008. А также реализовать механизм управления транзакциями средствами языка C# 2008.

Помимо этого, в программном средстве необходимо каждые несколько секунд посылать команду Ping, для того, чтобы убедиться, что сервер подключении база данных работает в нормальном режиме.

Система баз данных должна быть создана по следующим предметным областям:

1 “Товарооборот”, учет продуктов в магазине;

2 “Аптека”. Учет лекарств в аптеке;

3 “Отдел кадров”. Учет принятых и уволенных сотрудников предприятия;

4 “Бухгалтерия”. Начисление заработной платы сотрудников;

5 “Больница”. Ведение карточек пациентов в больнице;

6 “Студенты”. Работа секретаря учебной части деканата со студентами;

7 “ЖКО”. Учет оплаты жильцов за коммунальные услуги;

8 “Телефон”. Учет оплаты абонентов телефонной сети за междугородние переговоры;

9 “Роддом”. Учет новорожденных в роддоме;

10 “Инвентаризация”. Учет оборудования и оргтехники на предприятии;

11 “Автосалон”. Учет продажи машин в автосалоне;

12 “Аэрофлот”. Заказ билетов на авиарейсы;

13 “Железнодорожный вокзал”. Учет продажи билетов на железной дороге;

14 “Автовокзал”. Автоматизация продажи билетов на автобусные перевозки пассажиров в пределах области;

15 “МЧС”. Учет всех чрезвычайных происшествий (пожары, взрывы, потопы и т.д.) в городе;

16 “Библиотека”. Учет литературы в библиотеке;

17 “Школа”. Учет обучающихся в школе учащихся;

18 “Детский сад”. Учет детей в детском саду.

19 “Музыкальная школа”. Учет обучающихся игре на определенном музыкальном инструменте (фортепиано, флейта, баян, контрабас, скрипка и т. д.)

20 “Спортивная школа”; Учет занимающихся в спортивной секции (футбол, бокс, теннис, шахматы, плавание и т. д).

21 “Поликлиника”. Учет всех больных, относящихся к поликлинике по месту жительства.

22 “Электроэнергия”. Учет оплаты жильцов за электроэнергию.

23 “Склад”. Учет остаточной продукции на складе.

24 “Абитуриент”. Работа с поступающими в вуз абитуриентами.

25 “Кинотеатр”. Работа с репертуаром кинотеатра, учет продажи билетов.

Программа основана на архитектуре “клиент-сервер” и ориентирована для применения в организации, включающей множество пользователей, связанных между собой вычислительной сетью.

При загрузке программы приложение-клиент запрашивает IP-адрес приложения-сервер. При изменении данных в одном из приложений все изменения автоматически вносятся в другое приложение.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер.- 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 944 с. : ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917. - Алф. указ.: с. 918-943. - ISBN 978-5-496-00004-8 (21 экз.).

2. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина.- 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 555 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 545-548. - Алф. указ.: с. 549-554. - ISBN 978-5-49807-875-5 (12 экз.).

3. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 736 с. - Библиогр.: с. 718-721. - Предм. указ.: с. 727-734. - ISBN 978-5-279-03285-3. - ISBN 978-5-16-003418-8 (41 экз.).

5.2 Дополнительная литература

1. Волкова, Т.В. Разработка систем распределенной обработки данных: учебно-методическое пособие /Т.В. Волкова, Л.Ф. Насейкина. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 330 с. Волкова, Т.В. Разработка систем распределенной обработки данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие /Т.В. Волкова, Л.Ф. Насейкина. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 330 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3179_20120625.pdf.

5.3 Периодические издания

1. Автоматизация в промышленности: журнал. - М.:Изд. дом "Инфоавтоматизация", 2026.
2. Программирование: журнал. – М.: Изд. «Национальная платформа научных периодических изданий», 2026.
3. Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. – М.: Изд. «ФГУП НТЦ оборонного комплекса «Компас», 2026.

5.4 Интернет-ресурсы

1 http://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека.
2 http://window.edu.ru/ - ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3 http://e.lanbook.com/– Электронная библиотечная система «Издательство «Лань».
4 http://www.biblio-online.ru – Электронная библиотека издательства «Юрайт».
5 http://www.iprbookshop.ru - Электронная библиотечная система IPRbooks.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.