

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«30» мая 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27«Компьютерные сети»

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технологии разработки программных систем

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Программу составил(и):

Е.П. Лукащик, доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №4 от «23» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., Проректор по учебной работе, Краснодарский кооперативный институт (филиал) АНО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Широкая и постоянно увеличивающаяся номенклатура компьютерных сетей, сетевые продукты и технологии требуют от пользователя достаточной компетентности в этой области информационных сетевых систем.

Целью данной дисциплины является определение сути, содержания и практической необходимости современных сетевых технологий. Особое внимание уделяется низкоуровневому сетевому программированию клиент-серверных взаимодействий, анализу средств обеспечения безопасности информационных ресурсов информационной системы.

Разработка в рамках курса реальных проектов формирует у слушателей способность применять в профессиональной деятельности сетевые технологии, современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ.

Приобретенные профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями можно эффективно использовать в научной и профессиональной практической деятельности, а также в социальной сфере.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства программного обеспечения.

Отбор материала основывается на необходимости ознакомить студентов со следующей современной научной информацией:

- о моделях и архитектурах распределенных сетевых приложений;
- о способах организации передачи данных в сетях: с установлением соединения и без установления соединения;
- о парадигме сокетов и интерфейсе прикладного сетевого программирования для сетей Windows;
- об элементах параллельного программирования при реализации многопользовательского режима сетевых распределенных приложений.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами подготовки бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса на основе системного подхода:

- изучение теоретических основ построения и функционирования компьютерных сетей;
- ознакомление со стандартными моделями взаимодействия процессов в распределенном приложении;
- изучение протоколов TCP/IP и основных принципов взаимодействия его компонентов;
- освоение интерфейса Windows Socket API, как основы для построения распределенных приложений в среде TCP/I;
- освоение элементов параллельного программирования, необходимых при разработке сетевых приложений в режиме множественного доступа;
- приобретение навыков практической разработки сетевых приложений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-3 **Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

ИД-1.ОПК-3 *Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

Знать *Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности

Методы извлечения данных и знаний из различных источников

Уметь *Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации
Собирать данные по при решении задач в профессиональной области*

Осуществлять поиск информации и решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание

Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ

Владеть *Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Проведение наблюдений, измерений и их анализ, составление описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ИД-2.ОПК-3 *Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

Знать *Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Основы администрирования СУБД с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Уметь *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Кодировать на языках программирования

Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации

Владеть *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		1	3				
Контактная работа, в том числе:	36,2	0	36,2				
Аудиторные занятия (всего):	34	0	34				
Занятия лекционного типа	16		16				
Лабораторные занятия	18		18				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
Иная контактная работа:	2,2	0	2,2				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2		0,2				
Самостоятельная работа, в том числе:	35,8		35,8				
<i>Курсовая работа</i>	0		0				
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	12		12				
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	20		20				
<i>Реферат</i>	0		0				
Подготовка к текущему контролю	3,8		3,8				
Контроль:							
Подготовка к экзамену							
Общая трудоемкость	час.	72	0	72			
	в том числе контактная работа	36,2	0	36,2			
	зач. ед	2		2			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы сетевых технологий. Стек протоколов TCP/IP	2,8	1			2
2.	Структура распределенных сетевых приложений. Клиент-серверная архитектура. Модель открытых систем.	8	2		2	2
3.	Способы организации передачи данных в сети: дейтаграммный и с установлением соединения.	3	1			4
4.	Интерфейс сокетов. Библиотека функций WinSock. Примеры сетевых взаимодействий.	11	3		4	4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
5.	Современные надстройки WinSock. Новая редакция базовых функций.	3	1			2
6.	HTTP-взаимодействия. Использование стандартных http-клиентов и серверов, разработка новых пользовательских	8	2		4	4
7.	Многопользовательские режимы сетевых приложений. Многопоточность. Механизмы синхронизации потоков.	8	2		2	4
8.	Принципы разработки параллельных серверов.	8	2		2	4
9.	Проектирование сетевых служб. Чат-сервис.	10	2		4	6
ИТОГО по разделам дисциплины		66	16		18	32
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2				
Подготовка к текущему контролю		3.8				
Общая трудоемкость по дисциплине		72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теоретические основы сетевых технологий	Компьютерная сеть как распределенная вычислительная система. Классификация сетей по: топологии, типу управления сетью; территориальному признаку; функциональному назначению. Методы коммутации: каналов, сообщений, пакетов.	К, Т
2.	Структура распределенных приложений	Понятие клиента, понятие сервера. Многозвенная клиент-серверная архитектура. Модель взаимодействия открытых систем OSI. Понятие сетевого протокола, сетевого интерфейса. Стеки сетевых протоколов.	К, Т
3.	Способы передачи данных в сети	Передача данных без установления соединения (дейтаграммное соединение); передача с установлением соединения (потокосое соединение). Используемые протоколы.	К
4.	Интерфейс сокетов	Модель сокетов. Библиотека функций Winsock. Инициализация Winsock. Создание сокета. Закрытие сокета. Конфигурация сокета. Сетевой формат данных. Привязка адреса к сокету. Соединение сокета. Серверные сокеты. Передача данных.	К, Т
5.	Современные надстройки WinSock.	Причины модификации функций библиотеки Winsock. Функции getaddrinfo() и freeaddrinfo(). Функции inet_pton и inet_ntop. Новая редакция базовых функций Winsock.	К, Т

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
6.	HTTP-взаимодействия	WWW-сервис. Прикладной сетевой протокол http. Форматы http-сообщений. Использование http как транспортного средства. Принципы разработки Web-приложения.	К, Т
7.	Многопоточность	Процессы и потоки. Несинхронизированные потоки. Механизмы синхронизации потоков: критические секции, мьютексы, события, семафоры.	К
8.	Разработка параллельных серверов	Использование элементов параллельного программирования для реализации многопользовательского TCP-сервера. Использование потоков в модуле клиента для реализации асинхронности операций приема и передачи данных.	К, Т

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Теоретические основы сетевых технологий	Компьютерная сеть как распределенная вычислительная система. Классификация сетей по: топологии, типу управления сетью; территориальному признаку; функциональному назначению. Методы коммутации: каналов, сообщений, пакетов.	РЗ
2.	Структура распределенных приложений	Понятие сервера и клиента. Клиент-серверная архитектура. Модель взаимодействия открытых систем OSI. Понятие сетевого протокола, сетевого интерфейса. Стеки сетевых протоколов.	РЗ
3.	Способы передачи данных в сети	Дейтаграммные взаимодействия. Взаимодействия с установлением устойчивого соединения. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP.	РЗ, ЛР
4.	Интерфейс сокетов	Исследование модели сокетов. Изучение библиотечных функций Winsock для реализации процесса сетевого взаимодействия на основе интерфейса сокетов. Определение сервисных, клиентских функций, функций дейтаграммного взаимодействия и при потоковом соединении. Примеры сетевых взаимодействий на основе socket-интерфейса для различных способов соединения.	РЗ, ЛР
5.	Современные надстройки WinSock.	Исследование необходимости модификации функций библиотеки Winsock. Назначение новых функций getaddrinfo() и freeaddrinfo(), функции inet_pton и inet_ntop. Нюансы применения базовых функций Winsock в современных средах программирования.	РЗ
6.	Http-взаимодействия	Структура http-форматов. Использование http как транспортного средства. Использование в Web-	РЗ, ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
		приложения стандартных модулей клиентов и серверов. Программирование на C++ при использовании интерфейса сокетов пользовательских клиентов/серверов	
7.	Многопоточность	Разработка несинхронизированных многопоточных сетевых приложений. Реализация и анализ различных механизмов синхронизации потоков (критические секции, мьютексы, события, семафоры).	РЗ
8.	Разработка параллельных серверов	Реализация многопользовательского режима при поточных соединениях на основе многопоточности.	РЗ, ЛР
9.	Проектирование сетевых служб	Структура и назначение сетевой службы. Моделирование chat-приложения. Разработка публичного и приватного вариантов сервиса.	РЗ, ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КР - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

.....

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
3	ЛР, СРС	Лабораторные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	30
Итого			30

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

1. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Компьютерные сети».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, практических заданий по темам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и практических заданий к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Теоретические основы сетевых технологий	ОПК-3 ИД-1(Зн.2, ум.1) ИД-2(Зн.3, ум.3)	Сетевой проект 1 «Клиент-серверное приложение. Общая среда – файл»	Вопрос на зачете 13-18
2	Структура распределенных приложений	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл.3) ИД-2(Зн.3, ум.3, вл.3)	Сетевой проект 1 «Клиент-серверное приложение. Общая среда – файл»	Вопрос на зачете 19-30
3	Способы передачи данных в сети	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл.1) ИД-2(ум.1,3, вл.3)	Сетевой проект 2 «Интерфейс сокетов. UDP и TCP сокет»	Вопрос на зачете 31-34
4	Интерфейс сокетов	ОПК-3 ИД-1(Зн.2, 4, ум.1,4, вл.1) ИД-2(Зн.3, ум.1, вл.3)	Сетевой проект 2 «Интерфейс сокетов. UDP и TCP сокет»	Вопрос на зачете 1-4,13-18, 35,36

5	Современные надстройки WinSock.	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл1) ИД-2(ум.1.,3, вл.3)	Сетевой проект 3 «Http-взаимодействия»	Вопрос на зачете 1-12
6	Http-взаимодействия	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл1) ИД-2(ум.1.,3, вл.3)	Сетевой проект 3 «Http-взаимодействия»	Вопрос на зачете 1-4,13-18, 35,36
7	Многопоточность	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл1) ИД-2(зн.3, ум.1.,3, вл.3)	Сетевой проект4 «Многопоточность. Средства синхронизации»	Вопрос на зачете 18-26
8	Разработка параллельных серверов	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.4, вл1) ИД-2(ум.1.,3, вл.3)	Сетевой проект4 «Многопоточность. Средства синхронизации»	Вопрос на зачете 29-35
9	Проектирование сетевых служб	ОПК-3 ИД-1(Зн.4, ум.1.4, вл1) ИД-2(ум.1.,3, вл.3)	Сетевой проект 5 «Создание многопоточного клиент-серверного сетевого приложения чат(chat) с использованием технологии WinSocket»	Вопрос на зачете 38-44

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ИД-1.ОПК-3 Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области сетевого программирования

Отечественный и международный опыт в области сетевого программирования, методы математического моделирования, принципы параллельного программирования при решении сетевых задач различного назначения.

Знает методы и средства организации сетевых взаимодействий

Используемые на практике сетевые стеки

Уметь	Осуществлять поиск информации и решений с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Разрабатывать сетевые протоколы для различных уровней модели сетевых взаимодействий. Проектирование сетевых проектов клиент-серверной архитектуры
Владеть	Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Применяет технологии многопоточности для разработки многопользовательских сетевых проектов.
ИД-2.ОПК-3	
Знать	Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Существующие базовые библиотеки, типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования сетевого программного обеспечения Основы администрирования информационных сетей с использованием современных технологий в различных областях профессиональной деятельности
Уметь	Использует существующие стандартные решения и шаблоны проектирования сетевого программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Кодировать на языках программирования Проектирование структур данных, определение форматов передаваемых по сети данных
Владеть	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Применяет методы и средства проектирования прикладных и системных сетевых сервисов

Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)
Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Понятие компьютерной сети.
2. Эволюция вычислительных систем.
3. Классификация компьютерных сетей.
4. Топология сетей.
5. Системы передачи данных. Основные характеристики.
6. Понятие канала.
7. Типы коммутации каналов.
8. Аналоговые и дискретные каналы.
9. Цифровая и аналоговая модуляция
10. Беспроводные каналы связи. Спутниковый канал.
11. Достоверность передачи данных. Помехоустойчивое кодирование.
12. Метод Хэмминга.
13. Модели сетевых взаимодействий.
14. Понятие открытой системы. Примеры.
15. Понятие сетевого протокола и сетевого интерфейса.
16. Примеры сетевых протоколов. Их функционал. Стеки сетевых протоколов.
17. Методы разделения общей среды (Ethernet, Token ring, ArcNet).
18. Сетевой адрес. Используемые форматы.
19. Алгоритмы маршрутизации.
20. Назначение алгоритмов безадресной маршрутизации.
21. Фиксированная маршрутизация.
22. Адаптивная маршрутизация.
23. Протокол IP.
24. IP-адресация. Классы адресов. Маски адресов.
25. Сервера ARP, DHCP, DNS.
26. Протокол HTTP.
27. Клиент-серверная модель.
28. Создание клиент-серверного приложения на основе файлов.
29. Распределенное сетевое приложение.
30. Понятие порта, сокета. Стандартные положения.
31. Транспортные протоколы UDP и TCP.

32. Алгоритм построения сетевого соединения на основе технологии сокетов.
33. Создание клиентского модуля.
34. Создание серверного модуля.
35. Способы передачи данных разных типов в приложениях C++.
36. Организация сетевого взаимодействия по протоколу HTTP.
37. Необходимость использования параллельных потоков. Примеры. Средства реализации.
38. Понятие сетевого экрана.
39. Средства интегрирования сетей. Физическое и логическое структурирование.
40. Повторитель, мост, маршрутизатор, шлюз.
41. Безопасность компьютерных сетей. Основные модели.
42. Аутентификация и авторизация.
43. Вид сервиса CHAT. Публичный и приватный варианты.
44. Механизмы, используемые при написании приложения CHAT на C++.

Примеры практических сетевых проектов

Для выполнения практических заданий необходимо иметь несколько объединенных TCP/IP-сетью компьютеров с операционной системой Windows x.

Кроме того, для разработки приложений на языке C++ требуется среда разработки Microsoft Visual Studio.

Приложение в проекте разрабатывается как распределенное клиент-серверное.

Проект №1. Клиент-серверное приложение.

Общая среда – файл

Сценарий 1 (один клиент, один сервер)

Приложение составить из двух программ: клиент и сервер. Для взаимодействия этих программ использовать 2 файла. Файл **f1** заполняется клиентом (клиент пишет в него запросы серверу), сервер считывает из него очередной запрос клиента. Файл **f2** заполняется сервером (сервер пишет в него свой ответ на запрос клиента), клиент считывает из него ответ на свой запрос.

Взаимодействие клиента и сервера происходит по следующему алгоритму:

Клиент дописывает свой запрос в конец файла **f1**. Сервер в бесконечном цикле проверяет, появились ли в файле **f1** новые запросы. Для этого он сравнивает предыдущий размер файла с текущим (в начале работы предыдущий и текущий размеры файлов равны 0!).

Если эти размеры совпали – нет новых запросов. Иначе – появился новый запрос, в этом случае сервер считывает его из файла **f1**, обрабатывает и результат записывает в конец файла **f2**.

Клиент аналогично постоянно проверяет файл **f2** на наличие новых ответов от сервера.

Реализовать данный сценарий для случаев:

- файлы текстовые;
- файлы бинарные (передача структур);

Сценарий 2 (для большого количества клиентов)

Приложение состоит из двух отдельных модулей (программ на C++): клиент и сервер.

Для общения используются файл **con** (создается сервером, используется сервером и всеми клиентами) и для каждого клиента файл, имя которого совпадает с именем клиента (каждый такой файл создается клиентом, используется сервером и клиентом, имя которого совпадает с именем файла). Итого: количество файлов равно $1 + m$, где m – количество активных клиентов. Получив от клиента его имя, сервер определяет файл для общения с этим клиентом.

Клиент и сервер заранее согласовывают тип файлов и формат сообщений.

Возможные варианты предметных областей для разрабатываемого проекта:

1. Сервер – медицинский центр. Клиент передает серверу фамилию студента, его **рост** и **вес**. Сервер на основании этих данных выдает результат о нормальности развития студента (**нормально, превышение веса, нехватка веса**).

2. Сервер – деканат. Клиент передает серверу **фамилию** студента и **четыре оценки** по экзаменам сессии. Сервер на основании этих данных выдает результат, есть ли у студента задолженности; если нет, то возможно ли получение стипендии и ее размер.

Проект №2. Интерфейс сокетов. TCP и UDP сокет

Целью данного проекта является выявление особенностей и реализация сетевых взаимодействий двух видов: потоковое соединение и дейтаграммное. При разработке конструкций приложений использование параллельного программирования не предусматривается. Особое внимание уделить рассмотрению общения сервера с клиентами в каждом случае взаимодействия.

1. Реализовать модельные сетевые приложения:

а) диалоговое общение на основе TCP-сокетов;

б) эхо-сервер на основе UDP-сокетов.

Объяснить использование необходимых функций интерфейса WinSocket.

2. Предусмотреть:

а) использование в приложениях произвольного количества клиентов (1 или более);

б) распределенный характер приложения, т. е. выполнение клиентов и сервера на различных компьютерах сети, указать необходимые изменения в кодах приложений.

3. Изменить код приложений таким образом, чтобы возможно было передавать от клиента к серверу и обратно данные произвольных типов (структуру). Можно реализовать сценарий, используемый в проекте 1 при создании клиент-серверных приложений на основе бинарных файлов.

Проект №3. HTTP-взаимодействие

Для выполнения проекта необходимо изучить основные положения протокола HTTP (форматы запросов клиента и ответа сервера) и выполнить следующие действия:

1. Написать на C++ клиент серверное приложение, осуществляющее взаимодействие по протоколу HTTP на основе TCP-сокетов;

2. Используя HTTP-клиент, написанный на C++, обратиться методом GET к одному из стандартных Web-серверов (например, json.org или library.ru).

3. Используя стандартный браузер, обратиться к HTTP-серверу, написанному на C++.

4. С помощью программы telnet отправить HTTP-запрос к веб-серверу. Запрос к HTTP-серверу вначале записать в текстовый файл. Для соединения с веб-сервером с использованием telnet нужно выполнить команду:

telnet <ip-адрес-веб-сервера> 80

и далее через буфер обмена мышью скопировать запрос из текстового файла, при необходимости нажать Enter два раза. В новых версиях Windows по умолчанию telnet не устанавливается и его нужно установить отдельно через установщик компонентов Windows.

Результаты работы представить в виде скриншотов.

Проект №4. Многопоточность. Средства синхронизации

Организовать параллельную работу сервера с клиентами на основе TCP-соединения.

1. Создание многопоточного эхо-сервера.

2. Передача структур данных между клиентом и сервером.

По возможности реализовать распределенное клиент-серверное приложение (на разных компьютерах).

Коды клиента и сервера представить в виде файлов *.cpp.

3. Изучить механизмы синхронизации данных, разделяемых потоками (критические секции, мьютексы, события, семафоры).

Для каждого механизма написать программу, иллюстрирующую синхронизацию данных.

Работоспособность программ подтвердить при помощи снимков экрана (скриншоты).

Проект №5. Создание многопоточного клиент-серверного сетевого приложения chat(chat) с использованием технологии WinSocket

Разработать клиент-серверное приложение для реализации сетевого сервиса. Для реализации многопользовательского режима использовать элементы параллельного программирования. В качестве модельной задачи можно рассмотреть варианты чат-сервиса:

1. **Создание публичного чата** (переданная в чат информация мгновенно передается всем входящим в чат участникам).

2. Разработать **возможность указания ника** (прозвища) для участников чата. При подключении участника сообщать всем остальным членам чата, что подключился участник с определенным ником. При уходе участника также сообщать о его уходе с указанием его ника. При отправке сервером сообщения клиентам отправлять и ник участника, который это сообщение выложил в чат. Для этого, возможно, придется расширить количество значений перечислимого типа PACKET, задающего тип пакета, и разработать формат пакета для каждого типа.

3. Включить в приложение чат **возможность частного общения**, когда при передаче сообщения участник указывает серверу ник участника, которому это сообщение нужно передать. Остальные участники, естественно, данное сообщение не получают.

Проверить работу приложения, используя интерфейс обратной петли, а также в сетевом варианте, запустив процессы сервера и клиентов на различных компьютерах сети.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

ОПК-3:

(ИД-1(зн.2,4, ум.1,4, вл.1);

(ИД-2(зн.3, ум.1,3, вл.3).

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Задание на зачете состоит из трех частей:

1. вопрос по сетевым технологиям,
2. вопрос по сетевому программированию,
3. практический проект (часть1, часть2).

Для получения положительной оценки (зачтено) достаточно ответить на один теоретический вопрос (вопрос1 или 2), а также представить сетевой проект и обосновать используемые в нем технологии.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания практических проектов.

Каждый практический проект содержит задание из двух частей.

Первая часть – закрепляющая. Она представляет реализацию задачи, разобранный на лекции по данной тематике. Студент должен разобраться в используемой в данном случае технологии, в предложенном алгоритме этой задачи, уметь работать с предложенными библиотеками и знать назначение каждой используемой процедуры.

Вторая часть проекта – творческая. Здесь студенту предлагаются направления для написания самостоятельных приложений. Студент должен разработать алгоритм задачи и предложить инструментарий для его решения.

Каждая практическая работа состоит из нескольких заданий. Задания, как правило, связаны между собой, требуют последовательного выполнения и указаны в порядке повышения сложности.

Практическая работа считается выполненной, если успешно выполнены все ее задания.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Компьютерные сети. Мноуровневая архитектура Интернета [URL:https://conlex.kz/](https://conlex.kz/)
2. Компьютерные сети от А до Я: классификация, стандарты и уровни. Библиотека программиста. URL: <https://proglib.io/p/computer-network/>
3. Касперский К. Секреты среды разработки Visual Studio/URL: <https://citforum.ru/book/cook/studio.shtml>.
4. Низкоуровневое программирование. URL: <https://lecturesnet.readthedocs.io/>
5. Синица, С.Г. Веб-программирование и веб-сервисы [текст] : учебное пособие / С. Г. Синица ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. Ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2013. - 158 с.
6. Лукашик, Е. П. (КубГУ). Основы администрирования информационных сетей : учебно-методическое пособие / Е. П. Лукашик, О. И. Ефремова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2014. - 45 с.
7. Лукашик, Е. П. (КубГУ). Сетевое программирование : учебное пособие / Е. П. Лукашик,; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2021. - 216 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Букатов А.А., Гуда С.А. Компьютерные сети. Расширенный начальный курс. СПб., 2019.
2. Васильев А. Программирование на С++ в примерах и задачах. М., 2017.
3. Власов Ю. В., Рицкова Т.И. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server: учеб. пособие. М., 2010.
4. Гельбух С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация: учеб. пособие. СПб., 2019.
5. Дубовик С. С++. Сетевое программирование. URL: [https:// www.vr-online.ru/content/s-setevoe-programmirovanie-chast-1-3999](https://www.vr-online.ru/content/s-setevoe-programmirovanie-chast-1-3999)
6. Каев А. Программирование сети в VC++. URL: <http://www.firststeps.ru/mfc/net/socket/>
7. Касперски К. Секреты поваров компьютерной кухни или ПК: решение проблем. СПб., 2003.
8. Кенин А., Колисниченко Д. Самоучитель системного администратора. 5-е изд. СПб., 2019.
9. Кумар В., Кровчик Э., Лагари Н. Net. Сетевое программирование. М., 2014.
10. Мэрфи Н., Мэлоун Д. IPv6. Администрирование сетей. СПб., 2007.
11. Неволин А.О. Базовые принципы сетевого взаимодействия: учеб. пособие для вузов. М., 2020.
12. Ногл М. Иллюстрированный учебник. М., 2001.
13. Оланд Д., Джонс Э. Программирование в сетях Windows. СПб., 2002.

14. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб., 2020.
15. Побегайло А. П. Системное программирование в Windows. СПб., 2005.
16. Снейдер Й. Эффективное программирование TCP/IP. Создание сетевых приложений. М., 2019.
17. Стивен П. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. М., 2018.
18. Стивенс У. Р. Протоколы TCP/IP: практическое руководство. СПб., 2003.
19. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. СПб., 2019.
20. Шмидт Д., Хьюстон С. Программирование сетевых приложений на C++. М., 2010.
21. Winsock для всех. Клуб программистов «Весельчак.У». URL: <https://club.shelek.ru/>
22. Russell J. Winsock (на англ. яз.). М., 2012.
23. [William T. Block](#) Introduction to Multi-threaded Code, 26 Mar 2000. URL: <https://www.codeproject.com/Articles/438>

5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy i otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

5.5 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Система MOODLE
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

5.6 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

OpenOffice
Компилятор C++
Oracle VirtualBox 6
VMware Workstation 16
Putty 0.76 или Kitty 0.76
FileZilla 3.57.0
WinSCP 5.19
Advanced port scanner 2.5
Python 3 (3.7 И 3.9)

numpy 1.22.0
opencv 4.5.5
Keras 2.7.0
Tensor flow 2.7.0
matplotlib 3.5.1
PyCharm 2021
Cuda Toolkit 11.6
Фреймворк Django
Firefox, любая версия
Putty, любая версия
Visual Studio Code, версия 1.52+
Eclipse PHP Development Tools, версия 2020-06+
Плагин Remote System Explorer (RSE) для Eclipse PDT
JetBrains PHP Storm
GIT
Java Version 8 Update 311
Clojure 1.10.3.1029.ps1
SWI Prolog 8.4
IntelliJ Idea IDE 2021
Mozilla Firefox 96
Google Chrome 97
GitHub Desktop 2.9
PHP Storm 2021
FileZilla 3.57.0
Putty 0.76

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для качественного освоения материала курса «Компьютерные сети» обучаемым необходимо:

Учитывать особенности и преимущества распределенного характера сети как вычислительной платформы.

Понимать назначение и отличия основных сетевых протоколов.

Изучить возможности сетевой библиотеки сокетов по организации потокового и дейтаграммного соединений.

Применять технологии параллельного программирования для организации работы сетевых приложений в многопользовательском режиме.

Использовать сетевые утилиты для диагностики сети.

Разрабатывать клиент-серверную архитектуру для прикладных и системных (сервисы) сетевых приложений.

Уметь работать в локальных учебных сетях (проверить досягаемость узла сети, его IP-адрес,...).

Разрабатывать приложения для работы в глобальных сетях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.