



1920

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»



А.А. Евдокимов

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.19 Компьютерные сети**

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математические и информационные технологии
в цифровой экономике

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 года и ОПОП.

Программу составил(и):

Дьяченко С.В., канд.физ.мат.
наук, доцент, доцент
кафедры информатики и математики



Рзун И.Г., канд.физ.мат.наук, доцент,
доцент кафедры информатики и математики



Маслова Е.Ю. преподаватель
кафедры информатики и математики



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и математики протокол № 11 от 30.05.2023.

И.о.заведующего кафедрой (выпускающей)



Небылова Я.Г.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии филиала протокол № 1 от 30.05.2023

Председатель УМК



С.Е. Ратенко

Рецензенты:

1. О.В.Ковалёва – директор ООО «Форкода»
2. М.К.Кунина - директор по развитию ООО «АЙТИ БИЗНЕС ЮГ»

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:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Оптимальные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.8 (40.001 A/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения

ИУК-2.9 (40.001 A/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, определения круга задач в рамках поставленной цели, обобщения и обработки информации

ИУК-2.10 (40.001 A/02.5 Др.1 Зн.) Ответственность за результат выполнения работ, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь ИУК-2.14 (06.001 D/03.06 У.1) Выбирать и использовать оптимальные существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.18 (06.016 A/30.6 У.2) Планировать работы в проектах в области ИТ и выбирать оптимальные способы их реализации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Владеть	ИУК-2.25 (06.015 В/16.5 Тд.2) Инсталляция серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	ИУК-2.26 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) Применять системный подход при планировании работ с рисками в соответствии с полученным заданием
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Знать	ИОПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы с учетом основных требований информационной безопасности
Уметь	ИОПК-4.7 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ИОПК-4.8 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Владеть	ИОПК-4.12 (06.015 В/16.5 Тд.2) Инсталляция серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика
	ИОПК-4.13 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) Планирование работы с рисками в соответствии с полученным заданием с использованием современных информационных технологий
ПК-4	Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

Знать	ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.6 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, используемые в разработке системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения
Уметь	ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
	ИПК-4.12 (06.016 А/30.6 У.2) Планировать работы в проектах разработки системного и прикладного программного обеспечения
	ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения
Владеть	ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ПК-5	Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

Знать	ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
	ИПК-5.2 (06.001 D/03.06 Зн.3) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программного обеспечения
	ИПК-5.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программных интерфейсов
	ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основы программные решения системного администрирования
	ИПК-5.7 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, алгоритмические и программные решения их разработки
	ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий
	ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий
Уметь	ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
	ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий
Владеть	
ПК-7	Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции
Знать	ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок
Уметь	ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, планировать необходимые ресурсы и этапы их выполнения
Владеть	ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, планирование необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

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)					
		3					
Контактная работа, в том числе:	42,2	42,2					
Аудиторные занятия (всего):	34	34					
Занятия лекционного типа	16	16					
Лабораторные занятия	18	18					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
Иная контактная работа:	8,2	8,2					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	8					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2					
Самостоятельная работа, в том числе:	29,8	29,8					
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	10	10					
<i>Выполнение индивидуальных заданий (проектирование сетевых проектов)</i>	19,8	19,8					
Подготовка к текущему контролю							
Контроль:							
Общая трудоемкость	час.	72	72				
	в том числе контактная работа	42,2	42,2				
	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
			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	4

3.	Способы организации передачи данных в сети: дейтаграммный и с установлением соединения.	3	1			2
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	2
7.	Многопользовательские режимы сетевых приложений. Многопоточность. Механизмы синхронизации потоков.	8	2		2	4
8.	Принципы разработки параллельных серверов.	8	2		2	2
9.	Проектирование сетевых служб. Чат-сервис.	10	2		4	4
ИТОГО по разделам дисциплины		60	16		18	26
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8				
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 Webприложения.	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	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.	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 Webприложении стандартных модулей клиентов и серверов. Программирование на C++ при	РЗ, ЛР
№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		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, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 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 личностноориентированный 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 вышеназванных 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.

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.

4. 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 «название дисциплины».

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 проектов 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	УК-2 УИК-2.8(40.001 А/02.5 Зн.1) УИК-2.9(40.001 А/02.5 Зн.4) ОПК-4 ИОПК-4.1(06.001 D/03.06 Зн.2) ПК-4 ИПК-4.5(06.015 В/16.5 Зн.3) ИПК-4.9(06.016 А/30.6 Зн.2) ПК-5 ИПК_5.7(06.015 В/16.5 Зн.3) ПК-7 ИПК-7.3(40.001 А/02.5 Зн.3)	<i>Сетевой проект 1</i> <i>«Клиент-серверное приложение. Общая среда – файл»</i>	<i>Вопрос на зачете</i> <i>1318</i>
2	Структура распределенных приложений	УК-2 ИУК-2.14(06.001 D/03.06 У.1) ИУК-2.15(06.001 D/03.06 У.2) ОПК-4 ИОПК-4.5(06.015 В/16.5 Зн.4) ПК-4 ИПК-4.6(06.015 В/16.5 Зн.4) ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) ПК-5 ИПК-5.2(06.001 D/03.06 Зн.3) ИПК-5.8(06.015 В/16.5 Зн.4) ИПК-5.13(06.001 D/03.06 У.2) ПК-7 ИПК-7.3(40.001 А/02.5 Зн.3)	<i>Сетевой проект 1</i> <i>«Клиент-серверное приложение. Общая среда – файл»</i>	<i>Вопрос на зачете</i> <i>1930</i>
3	Способы передачи данных в сети	УК-2 ИУК-2.10 (40.001 А/02.5 Др.1 Зн.) ИУК-2.14 (06.001 D/03.06 У.1) ОПК-4 ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) ПК-4 ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1 ПК-5 ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) ИПК-5.7 (06.015 В/16.5 Зн.3) ПК-7 ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3)	<i>Сетевой проект 2</i> <i>«Интерфейс сокетов. UDP и TCP сокет»</i>	<i>Вопрос на зачете</i> <i>3134</i>

--	--	--	--	--

4	Интерфейс сокетов	УК-2 ИУК-2.25 (06.015 В/16.5 Тд.2) ОПК-4 ИОПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) ПК-4 ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) ПК-5 ИПК-5.2 (06.001 D/03.06 Зн.3) ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) ПК-7 ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3)	<i>Сетевой проект 2</i> «Интерфейс сокетов. <i>UDP и TCP сокет»</i>	<i>Вопрос на зачете</i> 14,13-18, 35,36
5	Современные надстройки WinSock.	УК-2 ИУК-2.26 (06.016 А/30.6 Тд.1) ОПК-4 ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) ПК-4 ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2 ПК-5 ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) ПК-7 ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3)	<i>Сетевой проект 3</i> «Нттрвзаимодействия»	<i>Вопрос на зачете</i> 112
6	Http-взаимодействия	УК-2 ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) ОПК-4 ИОПК-4.7 (06.001 D/03.06 У.1 ПК-4 ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) ПК-5 ИПК-5.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) ПК-7 ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.)	<i>Сетевой проект 3</i> «Нттрвзаимодействия»	<i>Вопрос на зачете</i> 14,13-18, 35,36
7	Многопоточность	УК-2 ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) ИУК-2.18 (06.016 А/30.6 У.2) ОПК-4 ИОПК-4.8 (06.001 D/03.06 У.2) ИОПК-4.13 (06.016 А/30.6 Тд.1) ПК-4 ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) ПК-5 ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1 ПК-7 ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3)	<i>Сетевой проект4</i> «Многопоточность. <i>Средства</i> синхронизации»	<i>Вопрос на зачете</i> 1826

8	Разработка параллельных серверов	УК-2 ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) ОПК-4 ИОПК-4.12 (06.015 В/16.5 Тд.2) ПК-4 ИПК-4.6 (06.015 В/16.5 Зн.4) ИПК-4.12 (06.016 А/30.6 У.2) ПК-5 ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) ИПК-5.13 (06.001 Д/03.06 У.2) ПК-7	Сетевой проект4 «Многопоточность. Средства синхронизации»	Вопрос на зачете 2935
9	Проектирование сетевых служб	УК-2 ИУК-2.18 (06.016 А/30.6 У.2) ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) ОПК-4 ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) ПК-4 ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) ИПК-4.12 (06.016 А/30.6 У.2) ПК-5 ИПК-5.13 (06.001 Д/03.06 У.2) ПК-7 ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.)	Сетевой проект 5 «Создание многопоточного клиент-серверного сетевого приложения чат(chat) с использованием технологии WinSocket»	Вопрос на зачете 3844

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

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

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 Д/03.06 Зн.2) Оптимальные решения сетевых взаимодействий, библиотеки программных модулей WinSock, шаблоны, классы объектов iostream, fstream, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
ИУК-2.8 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы сетевых соединений, транспортные сетевые протоколы
ИУК-2.9 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, определения круга задач в рамках поставленной цели, обобщения и обработки информации
ИУК-2.10 (40.001 А/02.5 Др.1 Зн.) Ответственность за результат выполнения работ, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь	ИУК-2.14 (06.001 D/03.06 У.1) Выбирать и использовать оптимальные существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного сетевого обеспечения
	ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	ИУК-2.18 (06.016 A/30.6 У.2) Планировать работы в проектах в области ИТ и выбирать оптимальные способы их реализации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Владеть	ИУК-2.25 (06.015 В/16.5 Тд.2) Инсталляция серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, из средств выбранного языка сетевого программирования
	ИУК-2.26 (06.016 A/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ, исходя из объема возможного сетевого трафика, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	ИУК-2.27 (06.016 A/30.6 Тд.2) Применять системный подход при планировании работ с рисками в соответствии с полученным заданием
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Знать	ИОПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения с учетом основных требований информационной безопасности
	ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы с учетом основных требований информационной безопасности, позволяющих реализовывать дейтаграммный режим или с установлением устойчивого соединения.
Уметь	ИОПК-4.7 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ИОПК-4.8 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, использовать статические и динамические структуры данных (массивы, множества, списки), программных сетевых интерфейсов с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

- Владеть** ИОПК-4.12 (06.015 В/16.5 Тд.2) Инсталляция серверной части ИС у заказчика на определенном языке программирования; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, используя механизмы отладки используемых программных средств
- ИОПК-4.13 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ с использованием существующих информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) Планирование работы с рисками в соответствии с полученным заданием с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

- Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения клиент-серверного взаимодействия, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения при реализации прикладных сетевых проектов
- ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения, определение соответствия разрабатываемых модулей модели сетевых взаимодействий OSI
- ИПК-4.6 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, используемые в разработке системного и прикладного программного обеспечения, реализующие функции прикладного, транспортного и сетевого уровня модели OSI
- ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения
- Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
- ИПК-4.12 (06.016 А/30.6 У.2) Планировать работы в проектах разработки системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

Владеть ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ПК-5 **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

Знать ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения на основе С++
ИПК-5.2 (06.001 D/03.06 Зн.3) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программного обеспечения на основе С++
ИПК-5.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программных интерфейсов на примере сетевого интерфейса WinSock
ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основные программные решения системного администрирования, позволяющие идентифицировать, авторизовать пользователя
ИПК-5.7 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, алгоритмические и программные решения их разработки
ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий, позволяющих реализовать устойчивое сетевое взаимодействие
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

Уметь ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

Владеть

ПК-7 **Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

Знать ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок, позволяющих реализовать сетевые взаимодействия

Уметь ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, планировать необходимые ресурсы и этапы их выполнения

Владеть ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, планирование необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

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

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Оптимальные решения сетевых взаимодействий, библиотеки программных модулей WinSock, шаблоны, классы объектов iostream, fstream, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
ИУК-2.8 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы сетевых соединений (последовательное или параллельное взаимодействие), транспортные сетевые протоколы
ИУК-2.9 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, определения круга задач в рамках поставленной цели, обобщения и обработки информации
ИУК-2.10 (40.001 А/02.5 Др.1 Зн.) Ответственность за результат выполнения работ, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь ИУК-2.14 (06.001 D/03.06 У.1) Выбирать и использовать существующие оптимальные типовые решения и шаблоны проектирования программного сетевого обеспечения, представленные в рамках лекций по данной дисциплине
ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных (статических или динамических), баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ИУК-2.18 (06.016 А/30.6 У.2) Планировать работы в проектах в области ИТ и выбирать оптимальные способы их реализации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

- Владеть** ИУК-2.25 (06.015 В/16.5 Тд.2) Установка серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, из средств выбранного языка сетевого программирования
- ИУК-2.26 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ, исходя из объема возможного сетевого трафика, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) Применять системный подход при планировании работ с рисками в соответствии с полученным заданием
- ОПК-4** **Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
- Знать** ИОПК-4.1 (06.001 Д/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения с учетом основных требований информационной безопасности
- ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые транспортные протоколы TCP, UDP с учетом основных требований информационной безопасности, позволяющих реализовывать дейтаграммный режим или с установлением устойчивого соединения
- Уметь** ИОПК-4.7 (06.001 Д/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ИОПК-4.8 (06.001 Д/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, статические и динамические структуры данных (массивы, множества, списки), программных сетевых интерфейсов с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- Владеть** ИОПК-4.12 (06.015 В/16.5 Тд.2) Установка серверной части ИС у заказчика (на базе одного компьютера или применяя распределенный вариант в рамках одной сети); верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика, используя механизмы отладки используемых программных средств
- ИОПК-4.13 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ с использованием существующих информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, проверяя достоверность передачи данных
- ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) Планирование работы с рисками в соответствии с полученным заданием с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных

требований информационной безопасности, применяя алгоритмы помехоустойчивого кодирования

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

- Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения, при реализации прикладных сетевых проектов
- ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения, используемых при низкоуровневом программировании сетевых взаимодействий
- ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения, определение соответствия разрабатываемых модулей модели сетевых взаимодействий OSI
- ИПК-4.6 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, используемые в разработке системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

- Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения сетевых взаимодействий на базе клиентсерверной модели
- ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, обеспечивающих достоверное и оперативное сетевое взаимодействие
- ИПК-4.12 (06.016 А/30.6 У.2) Планировать работы в проектах разработки системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

- Владеть** ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения сетевых сервисов (например, chat-сервис)
- ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения сетевых сервисов

ПК-5 Способен применять основные алгоритмические и программные решения

в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

- Знать**
- ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения на основе C++
- ИПК-5.2 (06.001 D/03.06 Зн.3) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программного обеспечения на основе C++
- ИПК-5.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программных интерфейсов (например, сетевого интерфейса WinSock)
- ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основные программные решения системного администрирования, позволяющие идентифицировать, авторизовать пользователя
- ИПК-5.7 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, алгоритмические и программные решения их разработки, обеспечивающие расширяемость, масштабируемость и модификацию ИС
- ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые прикладные протоколы, соответствующие им форматы сообщений, стандартные реализации клиентского и серверного модулей, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий,
- ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий
- Уметь**
- ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
- ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий
- Владеть**
- ПК-7** **Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**
- Знать**
- ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок, позволяющих реализовать сетевые взаимодействия
- Уметь**
- ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, планировать необходимые ресурсы и этапы их выполнения

Владеть ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, планирование необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

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

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Оптимальные решения сетевых взаимодействий, библиотеки программных модулей WinSock, шаблоны, классы объектов iostream, fstream, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
ИУК-2.8 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы сетевых соединений (последовательное или параллельное взаимодействие), прикладные, транспортные, сетевые протоколы
ИУК-2.9 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, определения круга задач в рамках поставленной цели, обобщения и обработки информации, необходимых библиотек, языков программирования
ИУК-2.10 (40.001 А/02.5 Др.1 Зн.) Ответственность за результат выполнения работ в различных сетевых средах, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь ИУК-2.14 (06.001 D/03.06 У.1) Выбирать и использовать оптимальные существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, опираясь на характеристики среды использования, использовать в качестве шаблона лекционный пример как основу для прикладных проектов
ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, (статических или динамических), баз данных, программных интерфейсов сетевых взаимодействий на транспортном уровне WinSock и Ws2tcpip, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ИУК-2.18 (06.016 А/30.6 У.2) Планировать работы в проектах в области ИТ и выбирать оптимальные способы их реализации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Владеть ИУК-2.25 (06.015 В/16.5 Тд.2) Установка серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, из средств выбранного языка сетевого программирования, аппаратной базы

ИУК-2.26 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ, исходя из объема возможного сетевого трафика, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.27 (06.016 А/30.6 Тд.2) Применять системный подход при планировании работ с рисками в соответствии с полученным заданием, опираясь на программную и элементную базу

ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать ИОПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения на базе клиент-серверной модели, библиотеки программных модулей Winsock и Ws2tcpip, шаблоны, классы объектов iostream, sstream, fstream, используемые при разработке программного обеспечения с учетом основных требований информационной безопасности

ИОПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы прикладного, транспортного и сетевого уровней с учетом основных требований информационной безопасности

Уметь ИОПК-4.7 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения с использованием существующих сетевых технологий сокетов, с учетом основных требований информационной достоверности и безопасности с привлечением помехоустойчивого кодирования

ИОПК-4.8 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, статические и динамические структуры данных (массивы, множества, списки), программных сетевых интерфейсов с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий, выполнения основных требований информационной безопасности с использованием криптографических алгоритмов высокой стойкости

- Владеть** ИОПК-4.12 (06.015 В/16.5 Тд.2) Установка серверной части ИС у заказчика (на базе одного компьютера или применяя распределенный вариант в рамках одной сети); верификация правильности установки серверной части ИС аналитически и используя механизмы отладки используемых программных средств
- ИОПК-4.13 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков в проектах в области ИТ, связанных с использованием параллельных потоков, при использовании существующих информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
- ИОПК-4.14 (06.016 А/30.6 Тд.2) Планирование работы с рисками, связанными с различными характеристиками сред выполнения проекта, с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

- Знать** ИПК-4.2 (06.001 Д/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и реализации системного и прикладного программного обеспечения в различных средах функционирования
- ИПК-4.3 (06.001 Д/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, позволяющие реализовать расширяемость, масштабируемость и модификацию прикладных проектов
- ИПК-4.4 (06.001 Д/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения, используемых при низкоуровневом программировании сетевых взаимодействий
- ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения, их соответствие функциональным уровням модели OSI
- ИПК-4.6 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы прикладного, транспортного и сетевого уровней, используемые в разработке системного и прикладного программного обеспечения
- ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС для различных вариантов межсетевых взаимодействий, методы разработки прикладного сетевого программного обеспечения

Уметь	ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения сетевых взаимодействий на базе клиентсерверной модели для различных способов сетевых взаимодействий ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, обеспечивающих разработку сетевых приложений ИПК-4.12 (06.016 A/30.6 У.2) Планировать работы в проектах разработки системного и прикладного программного обеспечения, позволяющих их дальнейшую модификацию более совершенными модулями ИПК-4.13 (40.001 A/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения на базе автономного компьютера и в рамках сети
Владеть	ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения сетевых сервисов (например, web, e-mail, ftp, chat) ИПК-4.17 (06.016 A/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения сетевых сервисов
ПК-5	Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке
Знать	ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения на основе современных языков программирования ИПК-5.2 (06.001 D/03.06 Зн.3) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программного обеспечения на C++ ИПК-5.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения, методы и средства проектирования программных интерфейсов Winsock и Ws2tcpip ИПК-5.5 (06.015 B/16.5 Зн.1) Основные программные решения системного администрирования для идентификации и авторизации клиентов ИПК-5.7 (06.015 B/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем, алгоритмические и программные решения их разработки, основываясь на функциональной модели сетевых взаимодействий OSI ИПК-5.8 (06.015 B/16.5 Зн.4) Сетевые прикладные протоколы, соответствующие им форматы сообщений, стандартные реализации клиентского и серверного модулей, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий

ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий передачи, достоверности и безопасности данных

Уметь ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения для различных сетевых технологий, протоколов

ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов WinSock, Ws2tcpip с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационнокоммуникационных технологий

Владеть ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

Знать ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок, позволяющих реализовать сетевые взаимодействия

Уметь ИПК-7.8 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов в различных средах, планировать необходимые ресурсы для различных вариантов функционирования и этапы их выполнения

Владеть ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, планирование необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции для реальных сетевых проектов

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 (экзамен/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.

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.

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-взаимодействия

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 скринов.

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 чат(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 чатсервиса:

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.

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

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.

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).

№ вопроса		пороговый		базовый		продвинутый
1.Сетевые технологии (вопросы 1-22)		+	-	+	-	+
Сетевое программирование (вопросы 23-44)		-	+	-	+	+
Проект	1 часть	+	+	+	+	+
	2 часть	-	-	+	+	+

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 Учебная литература

1. Сергеев, Алексей Николаевич. Основы локальных компьютерных сетей : учебное пособие для вузов / А. Н. Сергеев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/242867> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-44766-4. - Текст : электронный.
2. Урбанович, Павел Павлович. Компьютерные сети : учебное пособие / П. П. Урбанович, Д. М. Романенко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 460 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902692> (дата обращения: 12.08.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0962-9. - Текст : электронный.
3. Дибров, Максим Владимирович. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / М. В. Дибров. - Москва : Юрайт, 2022. - 351 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491949> (дата обращения: 05.09.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-9958-7. - Текст : электронный.
4. Дибров, Максим Владимирович. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / М. В. Дибров. - Москва : Юрайт, 2022. - 333 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491319> (дата обращения: 05.09.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-9956-3. - Текст : электронный.

5.2. Периодическая литература

Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227>

Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика .- URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>

ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

Scopus <http://www.scopus.com/>

ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>

Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
Springer Journals: <https://link.springer.com/>
Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
Nature Journals: <https://www.nature.com/>
Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
Nano Database: <https://nano.nature.com/>
Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
"Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

Консультант Плюс

Ресурсы свободного доступа

КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
"Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

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)

7.1 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

7.2 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

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503, №509, № 510 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система

5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504, № 509, №510 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	учебные аудитории групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514