

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович

Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности

Дата подписания: 30.09.2025 14:44:45

Уникальный программный ключ:

aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Руководитель ООП

Малышкина О.В.
«30»  2025 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

Математические методы защиты информации

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Составитель: д.т.н., доцент Н.А. Семькина

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование базы знаний по современным сетевым технологиям и основным принципам построения различных телекоммуникационных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ передачи и преобразования информации в системах связи;
- изучение организационных основ передачи и преобразования информации в системах связи.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина входит в обязательную часть учебного плана, связана с другими дисциплинами образовательной программы: «Информатика», «Операционные системы», «Аппаратные средства вычислительной техники».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Научно-исследовательская работа», «Проектно-технологическая практика», «Преддипломная практика».

3. Объем дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 30 ч., в т.ч. практическая подготовка – 0 часов;

лабораторные занятия – 30 ч., в т.ч. практическая подготовка – 4 ч.;

самостоятельная работа: 12 ч.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9. Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей	ОПК-9.4 Проводит анализ тенденций развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи
ОПК-10 Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной	ОПК-10.5 Использует основные протоколы идентификации и аутентификации абонентов сети
ОПК-15 Способен администрировать компьютерные	ОПК-15.1 Осуществляет проектирование и оптимизацию функционирования

сети и контролировать их корректность функционирования	компьютерных сетей
	ОПК-15.2 Работает с сетевым оборудованием и сетевым программным обеспечением

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет в 8 семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
Состояние и пути развития телекоммуникационн ых систем и сетей	10	4	4	0	2
Первичные сигналы и типовые каналы	22	10	10	0	2
Принципы построения систем электросвязи	28	10	10	4	4
Общая характеристика организации информационного обмена в ИВС	16	6	6	0	4
ИТОГО	72	30	30	4	12

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Состояние и пути развития телекоммуникационных систем и сетей	лекция практическое	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция.
Первичные сигналы и типовые каналы		

Принципы построения систем электросвязи	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии,
Общая характеристика организации информационного обмена в ИВС	практическое	проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения *текущей аттестации*

Примерные задания для практических (семинарских) занятий

Раздел 1.

Задание 1 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): Что общего и в чем отличие между взаимодействием компьютеров в сети и взаимодействием компьютера с периферийным устройством?

Задание 2 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): Какой тип конфигурации наиболее распространен сегодня в локальных сетях?

Раздел 2.

Задание 1 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): Требуется произвести оценку параметров трафика (интенсивности пакетов, среднего размера пакета и интенсивности трафика на уровне пользователя) при предоставлении услуги связи - потокового видео. Услуга предоставляется в сети Интернет, адрес сайта 1tv.ru.

Задание 2 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): В узел доступа к сети оператора связи включены абоненты, которым предоставляется услуга телефонной связи (VoIP). При предоставлении услуги используется кодек G.711, для связи с узлом оператора используется технология Ethernet.

Параметры кодека:

- скорость кодирования 64 Кбит/с;
- длина пакета данных 200 байт;
- скорость потока в линии Ethernet 85,6 Кбит/с

Требуется оценить необходимую пропускную способность линии связи между узлом доступа и узлом оператора связи, при которой выполняются требования к качеству обслуживания. (При расчете задержки принять модель М/М/1)

Раздел 3.

Задание 1 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): Рассчитать частоту группового сигнала в СП с ВРК и АИМ, если частота дискретизации равна 8 кГц, а система передачи позволяет организовать 6 каналов ТЧ для передачи информации. Рассчитать скорость передачи группового сигнала (в бодах) при условии, что сигнал синхронизации представляет собой импульс определенной амплитуды.

Задание 2 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2): Определить частоты межканальных помех на выходе группового линейного тракта, номера каналов, в которые они попадают, и частоты помех на выходе этих каналов для заданных

значений порядка продуктов нелинейности и частот влияющих каналов в групповом линейном тракте.

Величина порядка продуктов нелинейности = 3,

Частоты влияющих каналов в линейном тракте = 5 9 15 кГц

Раздел 4.

Задание 1 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2, ОПК-10.5): Каким образом должен быть сконфигурирован маршрутизатор, чтобы он предотвращал «широковещательный шторм»?

Задание 2 (ОПК-9.4; ОПК-15.1; ОПК-15.2, ОПК-10.5): Перечислите методы и опишите их характерные особенности (в зависимости от выбранного языка программирования), которые используются сокетами для передачи данных между компьютерами?

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые индикаторы достижения компетенций: ОПК-9.4; ОПК-10.5; ОПК-15.1; ОПК-15.2

Каждый студент отвечает на вопросы теста и дает развернутый ответ на теоретический вопрос.

Примерные вопросы к экзамену

1. Связь Российской Федерации и особенности ее развития.
2. Сеть телефонной связи общего пользования.
3. Особенности построения систем документальной электросвязи в Российской Федерации.
4. Основные закономерности и тенденции развития связи.
5. Международный союз электросвязи (МСЭ), его функции и структура.
6. Обобщенная модель информационных систем.
7. Статистические и информационные свойства сообщений и сигналов.
8. Телефонные сообщения и их модели.
9. Стандартный канал ТЧ и его параметры. Пропускная способность канала ТЧ.
10. Принципы передачи речи по телефонным линиям. Помехи в канале ТЧ.
11. Телеграфные сообщения и данные, модели сигналов.
12. Факсимильный сигнал и его модели. Телевизионный сигнал.
13. Общие сведения о модуляции. Характеристики сообщений и радиосигналов.
14. Характеристики узкополосных радиосигналов. Передача аналоговых сообщений.
15. Балансный модулятор. Однополосная модуляция (ОМ).
16. Методы импульсной модуляции при передаче непрерывных сообщений: АИМ, ШИМ, ФИМ.
17. Принципы цифровой связи. Квантование и дискретизация при ИКМ.
18. Компандирование. Дифференциальная, адаптивная дифференциальная ИКМ.
19. Принципы разделения канальных сигналов. Простейшие методы разделения.
20. Принципы построения многоканальных систем передачи информации с частотным разделением каналов.
21. Принципы построения многоканальных систем передачи информации с временным разделением каналов.

22. Системы с разделением каналов по форме сигнала.
23. Проводные и кабельные системы связи.
24. Распространение электрических сигналов в кабеле. Передача данных по телефонным каналам.
25. Характеристики модемов, виды передач, стандарты МСЭ-Т, программное обеспечение.
26. Принципы построения ионосферных систем радиосвязи.
27. Особенности узкополосных систем дальней радиосвязи.
28. Существенная область распространения радиоволн.
29. Влияние земной поверхности и тропосферы на распространение радиоволн в РРС.
30. Принципы построения тропосферных систем связи.
31. Системы с закрепленными каналами, транкинговые системы подвижной радиосвязи.
32. Сотовые системы подвижной радиосвязи. Основные стандарты на системы подвижной радиосвязи.
33. Принцип формирования, основные свойства. Основы оптимального приема широкополосных сигналов. Помехоустойчивость широкополосных систем.
34. Структура, характеристики и многоуровневая организация управления в ИВС.
35. Способы и средства коммутации и передачи данных в ИВС.
36. Адресация, маршрутизация пакетов и управление потоками. 37. Протоколы и интерфейсы управления каналами.
38. Транспортная служба ИВС.
39. Протоколы высокого уровня в ИВС.
40. Административное управление ИВС.

Вид и способ проведения промежуточной аттестации: индивидуальный устный опрос сочетается с самостоятельной практической работой студента.

Критерии оценивания и шкала оценивания:

Максимально возможное количество баллов – **3 балла**. Для получения **зачета** необходимо ответить на вопросы теста и дать ответ на теоретический вопрос с суммарной оценкой не менее 2-х баллов.

3 балла:

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы. Имеется решение теста верное от 85 – 100% всех заданий.

2 балла:

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Ответ не содержит фактических ошибок. Верно даны ответы на 70-84% тестовых заданий.

1 балл:

Ответ демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Правильные решения тестовых заданий составляют от 41-69%.

0 баллов:

В ответе преобладают рассуждения общего характера И/ИЛИ содержит существенные фактические ошибки, искажающие смысл. Правильные тестовые ответы составляют менее 40%.

Максимально возможное количество баллов – 5 баллов. Для получения **экзамена** необходимо ответить на вопросы теста и дать ответ на теоретический вопрос с суммарной оценкой не менее 2-х баллов.

5 баллов:

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы. Имеется решение теста верное от 85 – 100% всех заданий.

4 балла:

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Ответ не содержит фактических ошибок. Верно даны ответы на 70-84% тестовых заданий.

3 балла:

Ответ демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Правильные решения тестовых заданий составляют от 41-69%.

0-2 баллов:

В ответе преобладают рассуждения общего характера И/ИЛИ содержит существенные фактические ошибки, искажающие смысл. Правильные тестовые ответы составляют менее 40%.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

Урбанович П. П. Компьютерные сети : учебное пособие / П. П. Урбанович, Д. М. Романенко; Белорусский государственный технологический университет. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 460 с. - ВО - Бакалавриат. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=417225>

Гаврилова Т. И. Компьютерные сети и телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. И. Гаврилова. - Нижний Новгород : ВГУВТ, 2018. - 48 с. - Книга из коллекции ВГУВТ – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130695>

б) Дополнительная литература:

Волчков А. Б. Цифровые системы передачи. Разработка цифровой системы передачи и организация транспортной сети [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проектирования / А. Б. Волчков, М. В. Лобастова, А. Ю. Матюхин. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 54 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279380>

Шаврин С. С.

Учебное пособие по курсу «Цифровые системы передачи и методы их защиты» для бакалавров по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Защищенные системы связи»

[Электронный ресурс] / С. С. Шаврин, С. В. Мельник. - Москва : МТУСИ, 2020. - 91 с. - Книга из коллекции МТУСИ – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/215342>

Авксентьев А. А. Сети и системы связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Авксентьев. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. - 324 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/264836>

2) Программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Cadence SPB/OrCAD 16.6	
Git version 2.5.2.2	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011;
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатно
OC Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
Microsoft Web Deploy 3.5	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
MySQL Workbench 6.3 CE	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;
Origin 8.1 Sr2	бесплатно
PostgreSQL 9.6	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Visual Studio 2010 Prerequisites - English	Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г.
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
WinPcap 4.1.3	бесплатно
Wireshark 2.0.0 (64-bit)	бесплатно
R studio	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.

г.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

<https://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека «Киберленинка».
www.fstec.ru Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России)
<http://www.intuit.ru/> Национальный Открытый Университете «ИНТУИТ»
http://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html Сетевой Академии Cisco

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

На лекциях будет представлен необходимый теоретический материал по темам и представлены практические задания для решения на занятиях в аудитории под руководством преподавателя и самостоятельно. Многие задачи являются стандартными и имеют уже готовые шаблоны (алгоритмы) решения, тем не менее, для получения большего познавательного и учебного эффекта, рекомендуется написание собственного оригинального кода.

Самостоятельная работа студентов в рамках данной дисциплины в основном состоит в подготовке к практическим занятиям и работе с разными источниками. Освоению учебного материала большую помощь окажет личный творческий подход, связанный с дополнительным просмотром материала по отдельным темам.

Самостоятельная работа является необходимой на всех стадиях и при всех формах изучения предмета. Важно помнить, что часы для самостоятельной работы, из всего объема времени затраченного на дисциплину, будут превосходить иные виды работ. Важно продумать стиль фиксации нового и важного материала.

Рекомендуется немедленно обсуждать любые возникшие в процессе обучения вопросы, проблемы и неясности с преподавателем, не откладывая это обсуждение до контрольной точки. Проконсультироваться с преподавателем можно во время и после практических занятий, во время консультаций, а также по электронной почте и в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS).

Требования к рейтинг-контролю для студентов очной формы обучения.

Текущая работа студентов очной формы обучения оценивается в 100 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

Модуль (период обучения)	Максимальная сумма баллов в модуле	Максимальная сумма баллов за работу на практических занятиях	Реферирование, представление научной статьи, создание и отладка кода	Максимальный балл за рейтинговую контрольную работу
--------------------------------	--	--	--	---

1	50	18	12	20
2	50	18	12	20

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R_Pologhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya_v_TvGU.pdf](#)

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический кабинет № 213 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 203 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор	Adobe Acrobat Reader DC - Russian-бесплатно; Cadence SPB/OrCAD 16.6-Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009; Git version 2.5.2.2-бесплатно; Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus 1.4.0-бесплатно; Mathcad 15 M010-Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011; MATLAB R2012b-Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE -бесплатно; OC Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно; Microsoft Web Deploy 3.5-бесплатно; MiKTeX 2.9-бесплатно; MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK-бесплатно; MySQL Workbench 6.3 CE-бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2-бесплатно; Notepad++-бесплатно; Origin 8.1 Sr2-договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» ; PostgreSQL 9.6 -бесплатно; Python 3.4.3-бесплатно; Visual Studio 2010 Prerequisites - English-Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г. ; WCF RIA Services V1.0 SP2-бесплатно; WinDjView 2.1-бесплатно; WinPcap

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 314 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор	4.1.3-бесплатно; Wireshark 2.0.0 (64-bit)-бесплатно; R studio-бесплатно. Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice – бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно
---	---	--

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы.	Протокол № 11 от 26.06.2013
2.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 10 от 24.06.2014
3.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
4.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
5.	I - X	Корректировка всех	Протокол № 6 от

		разделов в соответствии с новым стандартом	28.02.2017
6.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2018
7.	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 10 от 29.06.2021
8.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023
9.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Корректировка наименований разделов и тем. Корректировка оценочных материалов	Протокол № 7 от 7.03.2024