

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективной дисциплины ДВ.02.02 части, формируемой участниками
образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Системы и сети связи»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологическая

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра электронных вычислительных машин

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор

А.Р.Хабаров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ 29.03.2019 г. протокол № 5.

Заведующий кафедрой ЭВМ

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Системы и сети связи» является изучение основных принципов построения систем передачи информации, структуры систем и сетей связи, технические устройства и средства, входящие в их состав.

Задачи дисциплины: дать знания о технологиях передачи информации, защиты беспроводных сетей, работы с программными продуктами и оборудованием, предназначенными для передачи информации.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО.

Дисциплина «Системы и сети связи» базируется на знаниях, полученных при освоении курсов: «Математика», «Физика», «Сети ЭВМ и телекоммуникации», «Операционные системы» и др.

Курс является одной из дисциплин, завершающих формирование специалистов по вычислительной технике.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. *Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать, отлаживать программный код и проверять работоспособность программного обеспечения.*

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.5. Разрабатывает процедуры проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-1.5:

Знать:

З1: Архитектуру и функции систем управления сетями, анализ производительности, управление безопасностью, учет трафика и управление конфигурацией.

Уметь:

У1: Разрабатывать, отлаживать программный код и проверять работоспособность программного обеспечения по поиску неисправностей технических средств компьютерных сетей.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: Владеть навыками для проведения профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		39
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		50
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		19
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		13
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		100
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		86
- подготовка к защите лабораторных работ		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		2
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоемкость часы	Лекции	Прак. зан.	Лаборат. работы	Сам. работа
1.	Модуль 1. Предмет и содержание курса. Система передачи информации с помощью электрических сигналов. Принципы построения систем	54	13	–	6	35

	электросвязи.					
2.	Модуль 2. Принципы функционирования и организация работы сотовой связи. Кодирование и защита от ошибок в wi-fi.	54	13	–	7	34
	Всего на дисциплину	108	26	–	13	69

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоемкость часы	Лекции	Прак. зан.	Лаборат. работы	Сам. работа
1.	Модуль 1. Предмет и содержание курса. Система передачи информации с помощью электрических сигналов. Принципы построения систем электросвязи.	58	4	–	4	50
2.	Модуль 2. Принципы функционирования и организация работы сотовой связи. Кодирование и защита от ошибок в wi-fi.	50	–	–	–	50
	Всего на дисциплину	108	4	–	4	100

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и содержание курса. Система передачи информации с помощью электрических сигналов. Принципы построения систем электросвязи.

Предмет и содержание курса. Система передачи информации с помощью электрических сигналов. Общее представление о системе электросвязи. Классификация систем электросвязи. Понятие о сетях связи. Модуляция и демодуляция. Основные виды модуляции. Виды радиосигналов и их спектры. Сравнительная характеристика различных видов модуляции. Демодуляция амплитудно-модулированных радиосигналов. Демодуляция частотно-модулированных радиосигналов. Принципы многоканальной передачи радиосигналов по системам электросвязи. Одновременная передача радиосигналов по системе связи. Частотное разделение каналов связи. Временное разделение каналов связи. Коммутация. Основные понятия. Структура коммутационного узла. Способы установления соединений. Принципы построения систем электросвязи. Системы телефонной связи. Аналоговая телефонная связь. Принципы функционирования телефонного аппарата, автоматической телефонной станции.

Модуль 2. Принципы функционирования и организация работы сотовой связи. Кодирование и защита от ошибок в Wi-Fi.

Стандарты, способы реализации и перспективы развития. История стандартов сотовой связи. Принцип работы сотовой связи. Аналоговая сотовая связь. Цифровая сотовая связь. Стандарты сотовой связи. Перспективы развития. Стандарты сотовой связи третьего поколения. Защита и безопасность информации стандарта GSM. Стандарты четвертого поколения. HSDPA, USUPA, LTE. Основные свойства, принцип работы, режимы работы, классификация. История создания. Принцип работы. Кодирование и защита от ошибок в wi-fi. Методы обнаружения ошибок, Методы коррекции ошибок, Методы автоматического запроса повторной передачи. Угрозы и риски безопасности беспроводных сетей. Подслушивание. Отказ в обслуживании (Denial of Service – DOS). Глушение базовой станции. Протоколы безопасности беспроводных сетей. Механизм шифрования WEP. Поток шифрования. Блочное шифрование. Вектор инициализации (Initialization Vector - IV). Обратная связь. Уязвимость шифрования WEP. Активные сетевые атаки. Проблемы управления статическими WEP-ключами. Спецификация WPA. Пофреймовое изменение ключа шифрования. Контроль целостности сообщения. Стандарт сети 802. Характеристика лазеров и приемников оптических систем связи. Обобщенная структурная схема волоконно-оптической системы связи. IP-телефония. Принципы работы, режимы работы.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1. Цель: изучение основных принципов построения систем передачи информации.	1. Изучение основных принципов построения систем электросвязи.	2
		2. Изучение демодуляции амплитудно-модулированных радиосигналов.	2
		3. Изучение демодуляции частотно-модулированных радиосигналов.	2
2.	Модуль 2. Цель: изучение принципов функционирования и защиты беспроводных сетей.	1. Изучение организации и защита беспроводных сетей.	2
		2. Изучение принципа кодирования в беспроводной сети Wi-Fi.	2
		3. Изучение механизма зондирования.	1
		4. Изучение беспроводной технологии Zig Bee.	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1. Цель: изучение основных принципов построения систем передачи информации.	1. Изучение основных принципов построения систем электросвязи. 2. Изучение демодуляции амплитудно-модулированных радиосигналов.	2 2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости.

В рамках дисциплины выполняется 7 лабораторных работ по очной форме обучения и 2 лабораторные работы по заочной форме обучения, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося).

При защите лабораторной работы студент показывает отчет о выполненной работе. Докладывает и аргументировано защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Смычѣк, М.А. Технологические сети и системы связи : учебное пособие / М.А. Смычѣк. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0338-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/124698>. - (ID=135641-0).

2. Склярѣв, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О.К. Склярѣв. - 4-е изд. - Москва : Лань, 2018. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1028-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104959>. - (ID=107676-0).

3. Нефѣдов, В. И. Общая теория связи : учебник для вузов / В. И. Нефѣдов, А. С. Сигѣв ; под редакцией В. И. Нефѣдова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01326-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489230> . - (ID=147340-0).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Трофименко, В.Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи : учебное пособие / В.Н. Трофименко. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-88814-904-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134040> . - (ID=147316-0).

2. Васильев, В.И. Системы связи : учеб. пособие для вузов по спец. «Автоматизир. системы управления» / В.И. Васильев, А.П. Буркин, В. Свириденко. - Москва : Высшая школа, 1987. - 280 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 10 к. - (ID=50818-22).

3. Шаврин, С.С. Учебное пособие по курсу «Технологии микропроцессорных систем в инфокоммуникациях» для магистров по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» : учебное пособие / С.С. Шаврин, С.В. Мельник. - Москва : МТУСИ, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/215339> . - (ID=147321-0)

4. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 556 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление) (УМК-У). - Библиогр.: с. 549-551. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4485-9 : 368 р. 50 к. - (ID=73701-13)

5. Пескова, С.А. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие для студентов вузов по напр. 230100 «Информатика и вычисл. техника» / С.А. Пескова, А.В. Кузин, А.Н. Волков. - Москва : Академия, 2006. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 337 - 339. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1695-X : 218 р. 50 к. - (ID=57195-55).

6. Строганов, М.П. Информационные сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов по спец. «Управление и автоматика в технических системах» напр. «Автоматизация и управление» : в составе учебно-методического комплекса / М.П. Строганов, М.А. Щербаков. - М. : Высшая школа, 2008. - 151 с. : ил. - (Для высших учебных заведений. Электронная техника, радиотехника и связь) (УМК-У). - Библиогр.: с. 151. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-06-005744-7 : 137 р. 50 к. - (ID=63982-21).

7. Суворов, А.Б. Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и Интернет : учеб. пособие для вузов / А.Б. Суворов. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 376 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 376 - 377. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-10594-8 : 135 р. 90 к. - (ID=66496-12).

8. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К.Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией: К.Е. Самуйлова, Д.С. Кулябова, И.А. Шалимова. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-00949-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/489201> . - (ID=113047-0).

9. Васин, Н.Н. Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов : учеб. пособие для спец. «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Сети связи, и системы коммуникации», «Защищенные системы связи» и «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Н.Н. Васин. - М. : Интернет - Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 270 с. - (Основы информационных технологий). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9973-0489-9 : 251 р. - (ID=89424-29).

10. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . - (ID=139454-0).

11. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491949> . - (ID=147154-0).

12. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493107> . - (ID=136132-0).

7.3 Методические материалы

1. Вопросы для зачета по дисциплине «Системы и сети связи». Направление подготовки бакалавров - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль - Вычислительные машины, комплексы, системы и сети : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Электронные вычислительные машины ;

сост. А.Р. Хабаров. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=124444-0).

7.4. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ»: сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1).
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>.

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111790>.

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой по результатам текущего контроля знаний, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Критерии проставления зачёта при промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения и защиты им всех лабораторных работ, предусмотренных в Программе.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.