

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**  
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Сети ЭВМ и телекоммуникации»**

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: к.т.н., доцент

Ф.Н. Абу-Абед

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

Заведующий кафедрой ЭВМ

А.Р. Хабаров

Согласовано:  
Начальник УМО

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной  
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Основной целью** изучения дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации» является освоение студентами современных принципов организации вычислительных сетей, моделей и методов анализа средств передачи данных, современных технологий построения локальных и глобальных сетей, а также освоение соответствующих стандартов на протоколы и интерфейсы.

**Задачи** дисциплины состоят в том, чтобы:

– привить студентам системный подход к анализу и разработке информационных сетей, к решению технических проблем, анализу и оценке существующих технических систем, выбору того или иного технического решения в зависимости от поставленной цели,

– сформировать у студентов устойчивое понимание понятийно-категориального аппарата информационных сетей, развить базовые умения и навыки по проектированию, развертыванию и управлению современными информационными сетями на основе типичного аппаратного и программного обеспечения,

– развить навыки командной работы, как на этапе проектирования, так и на этапе реализации компонентов информационных сетей, способность обучающихся классифицировать информационные системы и выделять и формулировать для конкретной информационной системы круг основных задач по ее администрированию на основе системы представлений о принципах и задачах системного администрирования и специфического понятийно-категориального аппарата информационных систем,

– готовность к решению задач по обеспечению функциональности отдельного вида информационных систем (компьютерной сети),

– готовность к решению задач по обеспечению безопасности отдельного вида информационных систем (компьютерной сети),

– готовность к решению задач по обеспечению надежности отдельного вида информационных систем (компьютерной сети),

– способность обучающихся к организации совместной работы в составе малых групп.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплины, полученных при изучении дисциплин «Информатика», «Моделирование дискретных систем», «Организация ЭВМ и систем».

Дисциплина «Сети ЭВМ и телекоммуникации» является одной из дисциплин, завершающих формирование специалистов по вычислительной технике.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

##### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-3.** *Способен осуществлять администрирование процесса установки сетевых устройств и программного обеспечения, разрабатывать основные узлы сетей передачи информации, реализовывать сетевые протоколы.*

##### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

**ИПК-3.1.** Применяет на практике принципы функционирования сетевых аппаратных средств, настраивает сетевые устройства.

##### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

###### **Знать:**

З1: Иметь представление о принципах функционирования сетевых аппаратных средств.

###### **Уметь:**

У1: Выполнять настройку сетевого оборудования и интерфейсов сетевых устройств, в частности с помощью тонкого клиента.

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Практические навыки работы с сетевым оборудованием.

##### **ИПК-3.2.** Подключает и устанавливает сетевые устройства

##### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

###### **Знать:**

З1: Иметь представление о правилах подключения и установки сетевых устройств.

###### **Уметь:**

У1: Выполнять замену сетевого оборудования в том числе применяя механизм горячей замены.

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Диагностировать неисправности, подключать и настраивать активное и пассивное сетевое оборудование.

**ИПК-3.3.** Применяет основные технологии модуляции и кодирования в каналах связи.

##### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

###### **Знать:**

З1: Иметь представление об основных технологиях модуляции и кодирования в каналах связи.

З2: Иметь представление о функциях физического уровня модели OSI.

###### **Уметь:**

У1: Выполнять математические расчеты и выкладки в зависимости от методов модуляции и физического кодирования сигнала.

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Практические навыки работы с интерфейсами сетевого оборудования.

**ИПК-3.4.** Выполняет математическое моделирование каналов связи.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

**Знать:**

З1: Иметь представление о принципах моделирования, правилах построения и процессе функционирования систем коллективного использования типа М/М/Н/К/Л

З2: Иметь представление о правилах построения каналов связи сетей передачи данных

З3: Иметь представление о принципах хранения и обработки данных в центрах коммутации, и последующей передачи по каналам связи.

**Уметь:**

У1: Строить аналитические, имитационные и программные модели телекоммуникационных систем и сетей связи, в том числе с применением общецелевых систем моделирования, для оценки характеристик их функционирования.

У2: Применять математический аппарат теории массового обслуживания, и цепей маркова для оценки характеристик функционирования вычислительных систем и сетей ЭВМ.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Анализа качества функционирования сетей передачи данных.

ПП2: Оценки времени задержки передачи в магистральных и мультисервисных сетях.

ПП3: Обоснование выбора значений пропускных способностей каналов связи сетей передачи данных.

ПП4: Определение оптимальной длины кадра и построение математических моделей ошибок для наземных и спутниковых каналов связи.

**ИПК-3.5.** Применяет методы частотно-временного анализа сигналов в телекоммуникационных системах.

**Знать:**

З1: Иметь представление о телекоммуникационных системах и принципах организации их функционирования.

**Уметь:**

У1: Определять форму и уровень сигнала

У2: Определять метод физического кодирования

У3: Определять метод коммутации

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Практические навыки разделения каналов, в том числе в виртуальных частных сетях.

**ИПК-3.6.** Применяет методы обнаружения и исправления ошибок в каналах связи.

**Знать:**

З1: Иметь представление о методах автоматического запроса повторной передачи.

З2: Иметь представление о сетевых протоколах, обеспечивающих целостность передачи данных.

З3: Иметь представление о методах вставки битов и механизме обеспечения целостности передачи данных на основе контрольной суммы.

**Уметь:**

У1: Выполнять анализ сетевого трафика.

У2: Построение математической модели ошибок.

У3: Определять перспективный метод повторной передачи.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Практические навыки работы с анализаторами сетевых протоколов.

ПП2: Практические навыки перераспределения нагрузки на серверном оборудовании.

**ИПК-3.7.** Применяет сетевые технологии при администрировании компьютерных сетей и разработке сетевых программ.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

**Знать:**

З1: Иметь представление о сетевых технологиях администрирования компьютерных сетей, в частности понятия раздачи прав и ролей в системе.

З2: Иметь представление о процессе разработки сетевого прикладного программного обеспечения, в том числе в соответствии с клиент-серверной архитектурой.

З3: Иметь представление о семиуровневой архитектуре, протоколах и функциях каждого уровня.

**Уметь:**

У1: Выполнять настройку сетевых сокетов.

У2: Выполнять выделение виртуальных каналов.

У3: Выполнять разбивку сетей на подсети применяя механизмы адресации и маскирования.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Практические навыки администрирования компьютерных сетей.

ПП2: Практические навыки защиты информации в компьютерных сетях.

ПП3: Практические навыки работы с сетевым программным продуктом, а также настройку служебных сетевых решений.

**ПК-4.** *Способен администрировать сетевую структуру информационно-коммуникационной системы организации, управлять программно-аппаратными средствами информационных служб информационно-коммуникационной системы организации.*

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

**ИПК-4.1.** Применяет на практике знания общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

**Знать:**

З1: Иметь представление об инфокоммуникационных системах и сетях связи.

32: Иметь представление о принципах работы аппаратных, программных и технических средствах, входящих в состав сетей связи.

**Уметь:**

У1: Осуществлять диагностику и оценку работоспособности аппаратных, программных и технических средства, входящих в состав сетей связи.

У2: Осуществлять замену вышедшего из строя сетевого оборудования.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Выявление неисправностей и сбоев в работе технического обеспечения сетей связи.

ПП2: Практическая замена и настройка технического обеспечения сетей связи.

ПП3: Применение программных решений, при администрировании сетевой инфраструктуры.

**ИПК-4.2.** Обосновывает выбор архитектур аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:**

**Знать:**

31: Иметь представление об эталонных моделях построения сетей ЭВМ и сетевого оборудования.

32: Иметь представление о принципах системотехнического проектирования сетей ЭВМ.

33: Иметь представление о протоколах передачи данных.

34: Иметь представление об алгоритмах и протоколах маршрутизации.

**Уметь:**

У1: Определять сетевые протоколы и интерфейсы, задействованные при передаче данных между конечным оборудованием данных и аппаратурой передачи данных.

У2: Осуществлять настройку сетевых портов оборудования и вносить изменения в таблицы маршрутизации

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Оптимизировать состав аппаратных и программных решений, применяемых при проектировании, построении, внедрении и эксплуатации сетей ЭВМ.

### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных, лабораторных и практических 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		97
В том числе:		
Лекции		56
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		41
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		83
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		60
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёты)		23
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		41
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		41
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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		16
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		164
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;		100
- подготовка к защите лабораторных работ		56
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёты)		8
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		8
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		8
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	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Архитектура вычислительных сетей	30	9	–	6,5	14,5
2.	Системотехническое проектирование сетей ЭВМ	30	9	–	6,5	14,5
3.	Многоуровневая организация взаимодействия открытых систем	30	9	–	6,5	14,5
4.	Технологии организации локальных и глобальных вычислительных сетей	30	9	–	6,5	14,5
5.	Система адресации стека протоколов ТСП/IP, механизма маскирования	30	10	–	7,5	12,5
6.	Моделирование и конфигурирование локальных и информационно-телекоммуникационных сетей	30	10	–	7,5	12,5
	<b>Всего на дисциплину</b>	<b>180</b>	<b>56</b>	<b>–</b>	<b>41</b>	<b>83</b>

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Архитектура вычислительных сетей	30	1,34	–	1,33	27,33
2.	Системотехническое проектирование сетей ЭВМ	30	1,34	–	1,33	27,33
3.	Многоуровневая организация	30	1,34	–	1,33	27,33

	взаимодействия открытых систем					
4.	Технологии организации локальных и глобальных вычислительных сетей	30	1,34	–	1,33	27,33
5.	Система адресации стека протоколов ТСП/IP, механизма маскирования	30	1,32	–	1,34	27,34
6.	Моделирование и конфигурирование локальных и информационно-телекоммуникационных сетей	30	1,32	–	1,34	27,34
	Всего на дисциплину	<b>180</b>	<b>8</b>	–	<b>8</b>	<b>164</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### Модуль 1. Архитектура вычислительных сетей

Понятие сетей ЭВМ, основные характеристики вычислительных сетей, преимущества сетевой обработки данных. Классификация вычислительных сетей, основные отличия локальных и глобальных сетей, современные тенденции их сближения. Типовые структуры глобальных и локальных сетей ЭВМ, достоинства и недостатки разных структур локальных сетей. Архитектура "клиент-сервер". Методы коммутации в глобальных и способы доступа к разделяемой среде в локальных сетях. Типы каналов связи и методы мультиплексирования их.

### Модуль 2. Системотехническое проектирование сетей ЭВМ

Общая задача системного проектирования сетей ЭВМ: исходные данные, показатели эффективности, требования в виде ограничений; декомпозиционные методы ее решения. Задача топологической оптимизации сетей передачи данных (СПД), декомпозиция ее на задачи: выбор пропускных способностей каналов связи (КС), распределение потоков в СПД и выбор ее топологии. Анализ временных характеристик передачи пакетов в СПД (методы разложения по маршрутам и Литтла). Выбор моделей функционирования КС и СПД (предположения Клейнрока и их обоснование). Задачи оптимального выбора пропускных способностей КС в СПД по критериям времени задержки и стоимости сети. Метод неопределенного множителя Лагранжа.

### Модуль 3. Многоуровневая организация взаимодействия открытых систем

Понятие «открытая система», многоуровневый декомпозиционный подход. Семиуровневая архитектура взаимодействия открытых систем (модель OSI). Понятия «протокол», «интерфейс», прохождение данных через уровни модели OSI. Стандартные стеки протоколов: OSI, TCP/IP, IPX/SPX и их соответствие друг другу. Основные функции физического и канального уровней. Протоколы канального уровня: SLIP, PPP, HDLC (LAP-B, LAP-D, LAP-M, LAP-F, LLC). Формат и типы кадров протокола HDLC. Методы повторной передачи (методы ARQ) на канальном уровне и способе их реализации. Анализ производительности канала для разных методов ARQ. Модель ошибок передачи на канальном уровне и определение опти-

мальной длины кадра по критерию максимума коэффициента использования канала. Основные функции сетевого уровня. Принципы и критерии маршрутизации. Классификация алгоритмов маршрутизации, их достоинства и недостатки, цели применения. Оптимальная статическая маршрутизация: задача оптимального распределения потоков и алгоритм ее решения. Основные функции транспортного, сеансового, представительного и прикладного уровней модели OSI.

#### **Модуль 4. Технологии локальных вычислительных сетей**

Протоколы и стандарты локальных сетей (с моноканалом, кольцевые). Стандарты серии IEEE 802.X. Подуровни MAC и LLC (стандарт IEEE 802.2) в локальных сетях. Методы доступа к разделяемой среде (случайные и управляемые). Анализ простейших методов случайного доступа (чистая и синхронная ALOHA). Технология Ethernet. Метод доступа CSMA/CD (стандарт IEEE 802.3). Форматы кадров. Анализ (приближенный) временных характеристик функционирования сети. Технология Token Ring. Маркерный метод доступа (стандарт IEEE 802.5). Форматы кадров. Анализ временных характеристик функционирования сети.

Сети X.25: состав и структура. Стек протоколов (X.21, LAP-B, X.25/3). Формат информационных и управляющих пакетов. Процедуры установления виртуальных каналов и составления таблиц коммутации. Механизм окна и методы управления трафиком пакетов. Особенности функционирования и тенденции развития. Сети ISDN: цели и история создания; стандартные службы. Типы каналов (B, D, H). Начальный и основной пользовательские интерфейсы. Стеки протоколов сети каналов типы B и D (I.430/I.431, Q.921 или LAP-D, Q.931 или X.25/3). Механизмы коммутации каналов (типа B) и коммутации пакетов (сеть каналов D). Тенденции развития. Сети Frame Relay: назначение и общая характеристика. Стеки протоколов управления (I.430/I.431, Q.921 или LAP-D, Q.931 или Q.933) и передачи данных (I.430/I.431, Q.922 или LAP-F core). Механизмы гарантии основных параметров качества передачи данных (кадров). Тенденции развития.

#### **Модуль 5. Система адресации стека протоколов TCP/IP, механизма маскирования**

Четырехуровневая модель TCP/IP и ее соответствие модели OSI. История становления и причины широкого распространения. Основные функции уровня сетевых интерфейсов (интеграция в составную сеть любой сетевой технологии). Системы адресации в стеке TCP/IP: локальные, аппаратные и символьные (доменные имена). Уровень межсетевого взаимодействия (сетевой уровень). IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Недостатки классовой системы адресации. Использование масок (постоянной и переменной длины) в IP-адресации. Технология CIDR — бесклассовая междоменная адресация. Отображения «IP-адрес — локальный адрес» (протоколы ARP и RARP) и «IP-адрес — доменное имя» (протокол DNS). Протокол IP (основные функции, достоинства и недостатки). Структура IP-пакета. Фрагментация IP-пакетов. Развитие протокола IP — протокол IPv6. Таблицы маршрутизации (источники и основные типы записей). Протоколы маршрутизации: RIP (v1 и v2) и OSPF (IS-IS, NSTF), их особенности и критерии выбора маршрутов. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Понятия «сокет», «сегмент». Структура TCP-

сегмента. Механизм предварительного установления соединений, повторной передачи (механизм скользящего окна и процедура тайм-аутов) в протоколе TCP. Особенности реализации TCP-окна. Протоколы прикладного уровня: Telnet, FTP, TFTP, SMTP, POP3, DNS, HTTP.

### **Модуль 6. Моделирование и конфигурирование локальных и информационно-телекоммуникационных сетей**

Основные методы работы с симулятором сетей передачи данных CISCO Packet Tracer, моделирование и конфигурирование вычислительных, локальных и информационно-телекоммуникационных сетей.

### **5.3. Лабораторные работы**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

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

<b>№ пп.</b>	<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
1.	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> анализ характеристик функционирования систем с отказами	Анализ системы коллективного пользования типа М/М/Н/К/Л средствами GPSS.	6,5
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование умений разработки и проектирования сетей передачи данных	Анализ сетей передачи данных методами имитационного моделирования на языке GPSS.	6,5
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование умений выбора топологии, значений пропускных способностей и обоснования проектных решений по топологической оптимизации.	Оптимальный выбор пропускных способностей каналов связи в сетях передачи данных (прямая и обратная задачи).	6,5
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование умений выбора оптимальной длины кадра на основе анализа модели ошибок	Выбор оптимальной длины кадров в каналах связи (наземных и спутниковых).	6,5
5.	<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> изучение системы адресации стека протоколов TCP/IP, механизма маскирования и разделения сетей на подсети	Система адресации стека протоколов TCP/IP. Посторонние составных сетей.	7,5
6.	<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> осуществлять моделирование и конфигурирование вычислительных, локальных и информационно-телекоммуникационных сетей	Моделирование информационно-вычислительной сети в среде CISCO Packet Tracer.	7,5

## 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.	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> анализ характеристик функционирования систем с отказами	Анализ системы коллективного пользования типа М/М/Н/К/Л средствами GPSS.	1,33
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование умений разработки и проектирования сетей передачи данных	Анализ сетей передачи данных методами имитационного моделирования на языке GPSS.	1,33
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование умений выбора топологии, значений пропускных способностей и обоснования проектных решений по топологической оптимизации	Оптимальный выбор пропускных способностей каналов связи в сетях передачи данных (прямая и обратная задачи).	1,33
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование умений выбора оптимальной длины кадра на основе анализа модели ошибок	Выбор оптимальной длины кадров в каналах связи (наземных и спутниковых).	1,33
5.	<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> изучение системы адресации стека протоколов ТСР/ІР, механизма маскирования и разделения сетей на подсети	Система адресации стека протоколов ТСР/ІР. Посторонние составных сетей.	1,34
6.	<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> осуществлять моделирование и конфигурирование вычислительных, локальных и информационно-телекоммуникационных сетей	Моделирование информационно-вычислительной сети в среде CISCO Packet Tracer.	1,34

### 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 занятиям, текущему контролю успеваемости, зачёту.

При защите лабораторной работы студент показывает отчёт 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. 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).

2. Замятина, О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О.М. Замятина. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-00335-2. - URL: [urait.ru/bcode/490257](https://urait.ru/bcode/490257) . - (ID=100234-0).

3. Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : СФУ, 2018. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7638-3943-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84333.html>. - (ID=145492-0).

4. Гриценко, Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / Ю.Б. Гриценко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110295>. - (ID=145495-0).

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. 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).
2. 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/491319>. - (ID=139454-0).
3. Башлыкова, А.А. Проектирование и стандартизация информационных, информационно-вычислительных и телекоммуникационных систем: учебное пособие / А.А. Башлыкова; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176534>. - (ID=145539-0).
4. Чесалин, А.Н. Основы технической эксплуатации защищенных телекоммуникационных систем: конфигурирование и администрирование сетевого оборудования: практикум : учебное пособие / А.Н. Чесалин, К.В. Болотин; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/182528>. - (ID=145514-0).
5. Телекоммуникационные сети и технологии: учебное пособие / Х.Ш. Кульбикаян [и др.]; под редакцией Х.Ш. Кульбикаяна ; Ростовский государственный университет путей сообщения. - Ростов-на-Дону : Ростовский государственный университет путей сообщения, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-88814-869-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134039>. - (ID=145553-0).
6. Григорьев, В.А. Системы телекоммуникационных сетей для реализации бизнес-процессов : учеб. пособие / В.А. Григорьев, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 127 с. - Текст : непосредственный. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0834-0 : [б. ц.]. - (ID=113484-75).
7. Григорьев, В.А. Системы телекоммуникационных сетей для реализации бизнес-процессов : учеб. пособие / В.А. Григорьев, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 127 с. : ил. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0834-0 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113190>. - (ID=113190-1).
8. Бычков, Е.Д. Администрирование и управление в телекоммуникационных сетях : учебное пособие. Часть 1 / Е.Д. Бычков; Омский государственный университет путей сообщения. - Омск : Омский государственный университет путей сообщения, 2014. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-949-41083-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129134>. - (ID=145518-0).
9. Бычков, Е.Д. Администрирование и управление в телекоммуникационных сетях : учебное пособие. Часть 2 / Е.Д. Бычков; Омский государственный университет путей сообщения. - Омск : Омский государственный университет путей

сообщения, 2014. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-949-41099-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129135>. - (ID=145517-0).

10. Григорьев, В.А. Сети ЭВМ: электронный учебный курс / В.А. Григорьев; Тверской гос. техн. ун-т, Центр дистанционного обучения и коллективного пользования информационными ресурсами (ЦДОКП). - Тверь : ТвГТУ, 2008. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=72479-1).

11. Пескова, С.А. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника» / С.А. Пескова, А.В. Кузин, А.Н. Волков. - 3-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2008. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5061-4 : 249 р. 70 к. - (ID=73617-12).

12. 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).

13. Галкин, В.А. Телекоммуникации и сети : учеб. пособие для вузов по спец. «Автоматизир. системы обработки информации и упр.» и напр. подготовки дипломир. специалистов «Информатика и выч. техника» / В.А. Галкин, Ю.А. Григорьев. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2003. - 607 с. - (Информатика в техн. ун-те). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1961-X : 140 р. - (ID=14832-32).

14. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов по спец. «Приклад. информатика в экономике» / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2001. - 509 с. - ISBN 5-279-02301-9 : 140 р. - (ID=7366-47).

### 7.3 Методические материалы

1. Вопросы для экзамена по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации». 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. Ф.Н. Абу-Абед. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=124427-0).

2. Вопросы для зачета по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации». 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. Ф.Н. Абу-Абед. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=124428-0).

3. Голиков, А.М. Основы проектирования защищенных телекоммуникаци-



онных систем : учебное пособие для специалитета: 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем. Курс лекций, компьютерный практикум, компьютерные лабораторные работы и задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110273>. - (ID=145968-0).

4. Моделирование и конфигурирование локальных и информационно-телекоммуникационных сетей : метод. указания к лаб. работам для студентов 2, 3 и 4 курсов фак. ИТ всех форм обучения по направлениям 09.03.01 ИВТ, 09.03.02 ИСТ, 09.03.03 ПИ (Э) / сост. Ф.Н. Абу-Абед ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110531>. - (ID=110531-1).

5. Моделирование и конфигурирование локальных и информационно-телекоммуникационных сетей : метод. указания к лаб. работам для студентов 2, 3 и 4 курсов фак. ИТ всех форм обучения по направлениям 09.03.01 ИВТ, 09.03.02 ИСТ, 09.03.03 ПИ (Э) / сост. Ф.Н. Абу-Абед ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 35 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 49 р. 50 к. - (ID=74667-95).

6. Кирсанова, А.В. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсам «Вычислительные системы и сети» и «Телекоммуникационные системы передачи данных» / А.В. Кирсанова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 42 с. : ил. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98552>. - (ID=98552-2).

7. Захаров, А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: методические указания к выполнению лабораторных работ / А.А. Захаров, М.Н. Киселев; Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени М.А. Бонч-Бруевича. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени М.А. Бонч-Бруевича, 2013. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181423>. - (ID=145496-0).

8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам базовой части профессионального цикла «Сети ЭВМ и телекоммуникации» и «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» направлений подготовки бакалавров 230100 Информатика и вычислительная техника, 230700 Прикладная информатика / сост. Ф.Н. Абу-Абед ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 31 с. : ил. - Текст: непосредственный. - 15 р. 20 к. - (ID=94412-95).

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

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 «МАК-СИМУМ» : 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/111788>.

## **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 практических работ, предусмотренных в Программе.

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

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине 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.