

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
 дизайна»  
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02** Сетевые технологии

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b010302-34\_22-14.plx

Кафедра:  Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:  
 (специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:  
 (специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	34	34	40	36	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	40	36	4	
Итого	УП	34	34	40	36	4	
	РПД	34	34	40	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Тихов С.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** • сформировать компетенции обучаемых в области теоретических и практических основ организации и функционирования компьютерных сетей и телекоммуникаций, умение применять в профессиональной деятельности распределенные данные, прикладные программы и ресурсы сетей.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- приобретение знаний и представлений по принципам построения, составу и структуре компьютерных сетей, моделям, методам и средствам организации взаимодействия сетей;
- приобретение знаний и представлений о направлениях развития технических и программных средств компьютерных сетей, о технологиях использования компьютерных сетей;
- приобретение навыков по построению и анализу конкретных конфигураций компьютерных сетей.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Администрирование информационных систем

Прикладной системный анализ

производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

Проектирование и сопровождение информационных систем

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПК-1: Способен анализировать требования к программному обеспечению

**Знать:** организацию корпоративных сетей; базовые технологии локальных сетей, их особенности, методы доступа, спецификации; алгоритмы построения высокопроизводительных каналов глобальных сетей; тенденции развития сетевых технологий.

**Уметь:** настраивать сложные устройства коммутации; строить высокопроизводительные каналы глобальных сетей; работать в качестве пользователя в специализированных сетевых информационных системах.

**Владеть:** навыками работы с глобальными сетями; навыками построения современных компьютерных сетей; навыками поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с сетевыми программными средствами.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общие сведения о компьютерных сетях	7					
Тема 1. Классификация компьютерных сетей.  Способы коммутации. Сети одноранговые и "клиент/сервер". Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции. Модемы. Цифровые каналы передачи данных. Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи.		4	2	2		
Тема 2. Интеграция информационного сервиса пользователей.  Общая классификация видов информационных технологий и их реализация в промышленности, административном управлении, обучении; модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; глобальная, базовая и конкретные информационные технологии; особенности новых информационных технологий; модели, методы и средства их реализации, объектно-ориентированные среды, функциональное и логическое программирование, информационные технологии в распределенных системах, технологии разработки программного обеспечения.		4	2	2		О
Раздел 2. Проектирование компьютерных сетей						О

<p>Тема 3. Основные этапы построения компьютерных сетей.</p> <p>Проектирование сети - выявление необходимых сервисов сети, изучение существующей структуры сети, определение количества объединяемых в сеть рабочих мест, их территориальная разобщенность. Эскизный проект - выбор топологии, среды физической коммутации. Технический проект – поэтажный и общий план сети.</p>	2	4	4		
<p>Тема 4. Анализ и синтез структуры сети.</p> <p>Модель взаимодействия типа клиент/сервер. Параметризация клиентов. Серверы с установлением и без установления логического соединения. Серверы, не поддерживающие и поддерживающие состояние. Идентификация клиента. Функционирование серверов в качестве клиентов.</p>	2	2	4		
<p>Раздел 3. Коммутация в компьютерных сетях</p>					
<p>Тема 5. Топология компьютерных сетей.</p> <p>Основные способы передачи данных IP-сетях (Unicast, Broadcast, Multicast). Типы топологий компьютерных сетей. Широковещательный домен Протоколы канального уровня. Формат кадра Ethernet.</p>	6	8	7	ИЛ	О
<p>Тема 6. Настройка коммутации в компьютерных сетях/</p> <p>Понятие VLAN. Алгоритм выполнения утилиты ring. Основные режимы работы коммутатора. Настройка accessi trunk портов.</p>	6	8	10		
<p>Раздел 4. Маршрутизация в компьютерных сетях</p>					
<p>Тема 7. Статическая маршрутизация в компьютерных сетях.</p> <p>Конфигурирование IP-адресов. Начальная таблица IP-маршрутизации. Конфигурирование статических маршрутов, пример статического маршрута.</p>	6	4	5		О

Тема 8. Динамическая маршрутизация в компьютерных сетях.  Протоколы внутренней или внешней маршрутизации. Конфигурирование динамической маршрутизации. Протокол RIP и IGRP. Примеры конфигурирования протоколов RIP и IGRP. Мониторинг IP-маршрутизации. Вывод содержимого таблицы IP-маршрутизации.	4	4	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)	2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	70,5		73,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Целью данной курсовой работы является закрепление теоретического материала и выработка навыков самостоятельной творческой деятельности, а также приобретение исследовательских навыков, углубленное изучение темы и изложение ее в письменном и графическом виде. Задачи курсовой работы вытекают из цели, и состоят в создании самостоятельной творческой работы на заданную тему.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** 1. Проектирование локальной сети малого предприятия. Описание структурированной кабельной системы, сетевого оборудования и среды передачи данных. Особенности технологии Ethernet. Выбор топологии сети и способа управления ею. Конфигурирование сервера.

2. Проектирование топологии сети. Разработка сети на 17 компьютеров стандарта Fast Ethernet, расчет ее стоимости. Выбор оптимальной топологии сети и расчет минимальной суммарной длины соединительного кабеля. План расположения строений и размещения узлов локальной вычислительной сети.

3. Разработка проекта компьютерной сети для офиса компании. Выбор протокола и технологии построения локальной вычислительной сети из расчёта пропускной способности - 100 Мбит/с. Выбор сетевого оборудования. Составление план сети в масштабе. Конфигурация серверов и рабочих станций.

4. Проектирование локальной вычислительной сети, объединяющей два аптечных магазина и склад. Выбор топологии сети и методов доступа. Техничко-экономическое обоснование проекта. Выбор сетевой операционной системы и разработка спецификаций. Смета на монтаж сети.

5. Разработка эскизного проекта локальной вычислительной сети. Разработка топологии сети, типа оптоволоконного кабеля. Изучение перечня функций и услуг, предоставляемых пользователям в локальной вычислительной сети. Расчет необходимого количества и стоимости устанавливаемого оборудования.

6. Реорганизация локальной вычислительной сети для учебного заведения на базе протокола Ethernet. Способы связи разрозненных компьютеров в сеть. Основные принципы организации локальной вычислительной сети (ЛВС). Описание выбранной топологии, технологии, стандарта и оборудования.

7. Проектирование локальной вычислительной сети учреждения. Подключение рабочих станций к локальной вычислительной сети по стандарту IEEE 802.3 10/100 BASET. Расчёт длины витой пары, затраченной на реализацию сети и количества разъёмов RJ-45. Построение топологии локальной вычислительной сети учреждения.

8. Разработка проекта локальной компьютерной сети на основе технологии Ethernet. Анализ зоны проектирования, информационных потоков, топологии сети и сетевой технологии. Выбор сетевого оборудования и типа сервера. Перечень используемого оборудования.

9. Создание локальной вычислительной сети страховой компании. Настройка телекоммуникационного оборудования локальной вычислительной сети. Выбор архитектуры сети. Сервисы конфигурации сервера. Расчет кабеля, подбор оборудования и программного обеспечения. Описание физической и логической схем вычислительной сети.

10. Разработка локальной вычислительной сети компании. Изучение принципов построения локальных вычислительных сетей. Обоснование выбора сетевой архитектуры для компьютерной сети, метода доступа, топологии, типа кабельной системы, операционной системы. Управление сетевыми ресурсами и пользователями сети.

11. Информационная система поддержки и управления разработкой топологии локальной сети. Современные методики диагностирования соединения в сети. Интерфейс для отображения графической информации о структуре сетей. Инструменты получения маршрутов между узлами сети. Разработка модулей администрирования локальной вычислительной сетью.

12. Сетевые технологии и преимущества их использования. Компьютерные сети и их классификация. Аппаратные средства компьютерных сетей и топологии локальных сетей. Технологии и протоколы вычислительных сетей. Адресация компьютеров в сети и основные сетевые протоколы. Достоинства использования сетевых технологий.

13. Проект сети для центра информационных технологий. Характеристика сетевых технологий Ethernet,

FDDI и Token Ring. Описание топологий соединения "общая шина", "звезда" и "кольцо". Выбор активного, пассивного и вспомогательного оборудования, протоколов, схем адресации с целью разработки вычислительной сети.

14. Аппаратные и программные средства сети. Аппаратные и программные средства, на базе которых возможно построение локальной сети. Локальные и глобальные сети. Одноранговые и многогранговые сети.

#### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием специализированного программного обеспечения (Эмулятор CISCO Packet Tracer). Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом не менее 20 листов, содержащей следующие обязательные элементы:

- структурную схему сети, таблицу соответствия узлов сети номеру VLAN, IP план;
- таблицу подключения оборудования по портам;
- реализацию сети в эмуляторе CISCO PacketTracer.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Иметь представление о базовых технологиях локальных сетей, их особенностях, методах доступа, спецификациях; алгоритмах построения высокопроизводительных каналов глобальных сетей. Умеет использовать и производить установку, настройку, базовое конфигурирование серверных и клиентских операционных систем; конфигурировать активное сетевое оборудование; использовать математические модели в современных глобальных сетях. Умеет пользоваться навыками монтажа и диагностики локальных сетей; навыками поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с сетевыми программными средствами.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовая работа

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Выполнил практические задания и представил результаты.	Полное и всесторонне рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками информации. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой темы. Даны полные выводы и ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в срок.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены

	программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя. Выполнил практические задания и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.	сроки сдачи работы.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. В основном выполнил практические задания, допустил несущественные ошибки, не смог аргументировать.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах. Качество работы низкое. Либо работа представлена с опозданием.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка "не удовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Не выполнил практические задания или выполнил с грубыми ошибками.	Содержание работы полностью не соответствует заданию. Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания. Допущены многочисленные грубые ошибки при выполнении. Нарушение правил оформления, неспособность ответить на дополнительные вопросы. Нарушение сроков сдачи работы.

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Проектирование сети - выявление необходимых сервисов сети, изучение существующей структуры сети, определение количества объединяемых в сеть рабочих мест, их территориальная разобщенность.
2	Эскизный проект - выбор топологии, среды физической коммутации
3	Модель взаимодействия типа клиент/сервер. Параметризация клиентов
4	Серверы с установлением и без установления логического соединения
5	Серверы, не поддерживающие и поддерживающие состояние
6	Идентификация клиента. Функционирование серверов в качестве клиентов
7	Основные способы передачи данных в IP сетях (Unicast, Broadcast, Multicast)
8	Типы топологий компьютерных сетей. Широковещательный домен
9	Протоколы канального уровня. Формат кадра Ethernet



10	Понятие VLAN
11	Алгоритм выполнения утилиты ping
12	Основные режимы работы коммутатора. Настройка access и trunk портов
13	Конфигурирование IP-адресов. Начальная таблица IP-маршрутизации
14	Конфигурирование статических маршрутов, пример статического маршрута
15	Протоколы внутренней или внешней маршрутизации. Конфигурирование динамической маршрутизации
16	Протокол RIP и IGRP. Примеры конфигурирования протоколов RIP и IGRP
17	Мониторинг IP-маршрутизации. Вывод содержимого таблицы IP-маршрутизации.
18	Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции
19	Цифровые каналы передачи данных
20	Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи
21	Спутниковые каналы. Сотовые системы связи
22	Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов
23	Глобальная, базовая и конкретные информационные технологии, особенности новых информационных технологий
24	Информационные технологии в распределенных системах, технологии разработки программного обеспечения
25	Уровни и протоколы в информационных системах
26	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем
27	Концепция архитектуры открытых систем как основа построения компьютерных сетей
28	Анализ и синтез топологической структуры сети; административное и оперативное управление сетью; управление режимами коммутации

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В Эмуляторе CISCO Packet Tracer настроить доступ по Telnet с ПК на маршрутизатор.

2. Какие из этих префиксов будут частью агрегированного маршрута 10.1.0.0/20?

10.1.14.0/24

10.1.15.0/24

10.1.16.0/24

10.1.17.0/24

Рассчитайте префикс для включения всех перечисленных сетей в один агрегированный маршрут.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  +  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Ермина М. А., Небаев И. А.	Операционные системы, сети и телекоммуникации	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202077">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202077</a>

Артюшенко, В. В., Никулин, А. В.	Компьютерные сети и телекоммуникации	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/99345.html">http://www.iprbooks.hop.ru/99345.html</a>
Зиангирова, Л. Ф.	Сетевые технологии	Саратов: Вузовское образование	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/62065.html">http://www.iprbooks.hop.ru/62065.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Шерстнёв, В. С.	Инфокоммуникационные системы и сети. Лабораторный практикум	Томск: Томский политехнический университет	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/84012.html">http://www.iprbooks.hop.ru/84012.html</a>
Фармаковский, М. А., Ванюшина, А. В.	Сетевые технологии. Практикум	Москва: Московский университет связи и информатики	2018	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/92477.html">http://www.iprbooks.hop.ru/92477.html</a>
В.П. Яковлев, П.Е. Антонюк	Подготовка, оформление и защита курсовой работы	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/4.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/4.pdf</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс].

Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций» «Информика». - Режим доступа: <http://www.informika.ru/>.

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска