



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
*Н. В. Лобов*

« 07 » 09 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Сети и телекоммуникации  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216(6)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизированные системы обработки информации  
и управления  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение принципов создания и функционирования сетей передачи данных, особенностей их проектирования, принципов построения отдельных частей сети, правил функционирования телекоммуникационного оборудования, стандартов передачи данных, дополнительного оборудования и необходимого для создания структурированных сетей.

Задачами учебной дисциплины является формирование дисциплинарных частей общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
- ОПК-5: способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
- ПКО-3: способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.
- изучение модели взаимосвязи открытых систем (OSI RM) и протоколов передачи данных;
- формирование умения применять сетевые технологии для достижения требуемого сетевого сервиса;
- формирование навыков выбора, тестирования и конфигурирования телекоммуникационного оборудования;
- формирование навыков конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- модель взаимосвязи открытых систем (OSI RM);
- принципы коммутации и маршрутизации;
- способы обеспечения надежного и эффективного функционирования телекоммуникационных систем;
- архитектуры и принципы организации компьютерных сетей;
- сетевое оборудование.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– терминологию, понятия и определения предметной области согласно модели взаимодействия открытых систем (OSI RM);</li><li>– принципы работы сетей передачи данных;</li><li>– органы стандартизации, форумы и</li></ul>	<b>ИД-1</b> опк-3 <b>Знает</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	Экзамен.

<p>сообщества, профессионально поддерживающие на своих Интернет порталах состояние и тренды развития информационно-телекоммуникационных технологий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механизмы управления потоком и исправления ошибок в сетях передачи данных;</li> <li>– принципы Ethernet коммутации (L2 OSI RM);</li> <li>– принципы IP маршрутизации (L3 OSI RM);</li> <li>– стратегии управления перегрузкой в TCP (L4 OSI RM).</li> <li>– принципы адресации объектов на канальном (L2), сетевом (L3) и транспортном (L4) уровнях модели OSI RM;</li> <li>– технологии построения виртуальных сетей и агрегированных каналов связи на L2 OSI RM;</li> <li>– ARQ механизмы управления потоком и исправления ошибок в протоколах HDLC (L2) и TCP (L4);</li> <li>– принципы статической и динамической IP маршрутизации;</li> <li>– стратегии управления перегрузкой в TCP.</li> </ul>	<p>коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ИД-1опк-5</b>  <b>Знает</b> основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p><b>ИД-1пк0-3</b>  <b>Знает</b> методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов</p>	
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать стандартную задачу конструирования простой офисной сети передачи данных и выбора способов ее подключения к Интернет.</li> <li>– формулировать требования к сервисам сети передачи данных для конкретных приложений информационных и автоматизированных систем.</li> <li>– обосновывать выбор сетевой технологии для решения поставленной задачи обмена данными между приложениями;</li> <li>– технически грамотно описывать и аргументировать выбранные телекоммуникационные средства для достижения целей проектирования сети передачи данных</li> <li>– формулировать требования к сервисам сети при разработке конкретных приложений информационных систем;</li> <li>– обосновать выбор сетевой технологии для решения поставленной задачи обмена данными между приложениями;</li> <li>– использовать механизмы управле-</li> </ul>	<p><b>ИД-2опк-3</b>  <b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ИД-2опк-5</b>  <b>Умеет</b> выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p><b>ИД-2пк0-3</b>  <b>Умеет</b> анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>

<p>ния потоком данных для эффективной и надежной передачи данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технически грамотно описывать и аргументировать выбранные телекоммуникационные средства для достижения задач проектирования.</li> </ul>		
<p><b>владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сбора, анализа и подготовки информации для обзоров, аннотаций, рефератов и научных докладов по сетевой тематике, формируемых, в том числе, из интернет источников.</li> <li>– подготовки отчетов согласно требований ГОСТ 7.32-2001 "Отчет о научно-исследовательской работе: Структура и правила оформления";</li> <li>– расчета системных параметров протоколов с обратной связью, обеспечивающих достижимые техническими средствами скорости передачи;</li> <li>– использования VLAN, STP и Trunk приемов построения Ethernet инфраструктур, направленных на повышение надежности и пропускной способности сети;</li> <li>– распределения IP адресного пространства на подсети для территориально распределенной сети;</li> <li>– построения IP таблиц маршрутизации.</li> <li>– расчета системных параметров протоколов с обратной связью, обеспечивающих достижимые техническими средствами скорость передачи;</li> <li>– использования VLAN, STP и Trunk приемов построения Ethernet инфраструктур, направленных на повышение надежности и пропускной способности сети;</li> <li>– распределения IP адресного пространства на подсети для территориально распределенной сети;</li> <li>– построения IP таблиц маршрутизации;</li> </ul>	<p><b>ИД-3</b>опк-3  <b>Владеет навыками</b> подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p> <p><b>ИД-3</b>опк-5  <b>Владеет навыками</b> инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p> <p><b>ИД-3</b>пк0-3  <b>Владеет навыками</b> проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	88	44	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	14	14
- лабораторные работы (ЛР)	56	28	28
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	-	-	-
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	128	64	64
2. Промежуточная аттестация	-	-	-
Экзамен	-	-	-
Дифференцированный зачет	+	-	+
Зачет	-	+	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем вне-аудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				
<b>Раздел 1. Введение в модель OSI. Физический уровень модели OSI.</b> Тема 1. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Основные понятия модели OSI и их взаимосвязь. Тема 2. Уровни модели OSI. Назначения и функции уровней модели. Тема 3. Коммутация каналов и пакетов. Разделение каналов по времени, частоте, длине волны и в пространстве. Тема 4. Оцифровка аналоговых сигналов. Процесс импульсно-кодовой модуляции. Оборудование ИКМ-30 и ИКМ-120. Тема 5. Цифровая иерархия: плезиохронная, синхронная и оптическая.	6	8	0	32
<b>Раздел 2. Канальный уровень модели OSI.</b> Тема 6. Назначение канального уровня. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. Тема 7. Технология Ethernet. Стандарт IEEE 802.3. Формат Ethernet-кадра. Разновидность сетей Ethernet. Назначение Media Access Control.	8	20	0	32

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем вне-аудиторных занятий по видам в часах
Тема 8. Коммутация в сети Ethernet. Принцип работы концентраторов, мостов и коммутаторов. Broadcast-домен и домен коллизий. Таблица коммутации Тема 9. Технология VLAN. Назначение и принцип создания VLAN. Trunk и access порты. Тема 10. Протоколы STP и RSTP. Петля коммутации. Link Aggregation Control Protocol.				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
6-й семестр				
<b>Раздел 3. Сетевой уровень модели OSI.</b> Тема 11. Протокол IP. Назначение протокола, заголовков IP протокола. Распределение адресного пространства. Протокол ARP, RARP, DHCP. Тема 12. Классовая и бесклассовая модель IP-адресации. Маска сети. Тема 13. IP-маршрутизация. Алгоритмы и протоколы маршрутизации. Сообщения Routing Updates. Прямая и косвенная маршрутизация. Тема 14. Модели адресации и маршрутизации. Принцип деления сети на подсети в классовой и бесклассовой модели маршрутизации. Тема 15. Иерархия маршрутизации в Интернет	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>Раздел 4. Транспортный уровень модели OSI.</b> Тема 16. Протоколы UDP и TCP. Назначение протоколов и их сервисы. Форматы заголовков. Тема 17. Механизм управления протоколом в TCP. Тема 18. Domain Name System (DNS). Принцип работы	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>128</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Не запланировано

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Технология Ethernet.
3	Физический и канальный уровень.
4	Сетевой уровень. Классовая адресация.
5	Сетевой уровень. Бесклассовая адресация.
6	Транспортный уровень.
7	Настройка VPN
8	Настройка VLAN
9	Прикладной уровень.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий основывается на использовании интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализе ситуаций и имитации моделей.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным и практическим работам, а так же рубежных контрольных работ.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб: Питер, 2013. – 2013с.	10
2	Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э.С. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 960с.	2
3	Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие /А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред А.П. Пятибратова.–М.: КНОРУС, 2013,2017.–376с.	5
2	Шевченко В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / В.П. Шевченко. – М.: КНОРУС,2017. –288с.	2

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Олифер, В.Г. Основы компьютерных сетей: учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.– СПб: Питер, 2014.–352с.	5
2	Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для студентов высших учебных заведений / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский.– М.: Издательский центр «Академия», 2013.–208с.	3
3	Гусева А.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для студ. учрежд. высш. проф. образования / А.И. Гусева, В.С. Киреев.– М.: Изд. центр « Академия»,2014.–288с.	3
4	Бройдо, В.Л. Вычислительные системы. Сети и телекоммуникации: учебное пособие / В.Л. Бройдо. - СПб: Питер,2004. –703с.	10
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются.	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются.	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются.	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
дополнительная литература	Цилькер, Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник/Б.Я. Цилькер .- СПб.: Издательство «Питер», 2007. –668с.		локальная сеть ЭБ ЧФ ПНИПУ
дополнительная литература	Селиванов, К.М. ЭВМ и периферийные устройства: учебно- методическое пособие [электронный ресурс].–электрон. текстовой дан(2,2Мб). –Ижевск: ООО ИИЦ « Бон Анца»,2015.–	1 электронный опт диск	

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>



#### 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567
Среда разработки приложений	Microsoft Visual Studio 2015 Community, свободная

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 29)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся; - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран. Компьютерная техника в комплекте – 10 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.	10 1
Лабораторная работа (ауд. 29)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся; - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран. Компьютерная техника в комплекте – 10 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.	10 1
Практическая работа (ауд. 29)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся; - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран. Компьютерная техника в комплекте – 10 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.	10 1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе