

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Авторы-составители: **Моисеев Виктор Игоревич  
Лунегов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины  
**СИСТЕМЫ И СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**  
Код УМК 35185

Утверждено  
Протокол №4  
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Системы и сети передачи данных

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.03.03** Радиофизика  
направленность Электроника, микро- и наноэлектроника

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Системы и сети передачи данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**03.03.03** Радиофизика (направленность : Электроника, микро- и наноэлектроника)

**ОПК.8** способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

**ПК.1** способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	03.03.03 Радиофизика (направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Системы и сети передачи данных. Первый семестр**

Курс дает студентам основные представления о передаче и преобразовании информации в системах передачи информации. Курс дает студентам знания, умения и навыки для планирования, построения и эксплуатации сетей передачи информации

#### **1. Уровни модели OSI.**

Примеры протоколов работающих на разных уровнях. Связи между уровнями. Прямые и обратные зоны DNS. MTU и фрагментация на разных уровнях.

#### **2. Основы конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов на базе операционной системы Cisco IOS.**

Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.

#### **3. Протокол IPv4. Адресация в протоколе IPv4, распределение подсетей, маски переменной длины. Типы вещания: unicast, broadcast, multicast, anycast. MTU и фрагментация. Инструменты для мониторинга и поиска неполадок в IPv4. Белые/серые адрес**

Протокол IPv4. Адресация в протоколе IPv4, распределение подсетей, маски переменной длины. Типы вещания: unicast, broadcast, multicast, anycast. MTU и фрагментация. Практика по настройке IPv4 и поиску неполадок с использованием штатных средств ОС и анализатора пакетов WireShark.

#### **4. Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации. Метрика, административная дистанция. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике.**

Практика по настройке IPv4 и поиску неполадок с использованием штатных средств ОС и анализатора пакетов WireShark.

Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации. Метрика, административная дистанция, область видимости маршрута. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике.

#### **5. Динамическая маршрутизация. Основные принципы. Механизмы блокировки циклов. Редистрибьюция маршрутов. Протоколы OSPF, EIGRP, BGP. Автономная система. Настройка протокола OSPF для корневой зоны на маршрутизаторе с Cisco IOS.**

Динамическая маршрутизация. Основные принципы. Механизмы блокировки циклов. Редистрибьюция маршрутов. Протоколы OSPF, EIGRP, BGP. Автономная система.

Практика. Настройка протокола OSPF для нескольких зон на маршрутизаторе с Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **6. Процесс и принципы работы коммутатора. Механизмы блокировки циклов. Протокол STP. Настройка STP на коммутаторах Cisco. MTU и фрагментация на L2. Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.**

Процесс и принципы работы Ethernet-коммутатора. Механизмы блокировки циклов. Протокол STP, разновидности и альтернативы.

Практика. Настройка STP на коммутаторах Cisco и MikroTik. MTU и фрагментация на L2.

#### **7. Виртуальные локальные сети. VLAN на базе протокола 802.1q. Порты доступа и магистральные (транк). Маршрутизация между VLAN на маршрутизаторах и L3-коммутаторах. Сабинтерфейсы маршрутизатора. Настройка VLAN на коммутаторах и маршрутизатор**

Виртуальные локальные сети. VLAN на базе протокола 802.1q. Порты доступа и магистральные. Маршрутизация между VLAN на маршрутизаторах и L3-коммутаторах. Сабинтерфейсы

маршрутизатора.

Практика. Настройка VLAN на коммутаторах и маршрутизаторах. Практика по настройке VLAN на Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **8. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS. Маршрутизация по политике**

Практика. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Плавающие маршруты. Маршрутизация по политике. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **9. Списки контроля доступа (ACL). Правила создания и применения на интерфейсах в Cisco IOS. Варианты использования ACL.**

Сетевая фильтрация. Списки контроля доступа (ACL). Правила создания и применения на интерфейсах в Cisco IOS. Варианты использования ACL.

Практика. Фильтрация в MikroTik RouterOS. Фильтрация в ОС Linux на примере iptables. Брандмауэр Windows.

#### **10. Технология трансляции сетевых адресов NAT для IPv4. Назначение, принципы работы. Преимущества и недостатки. Настройка NAT на маршрутизаторе. Резервирование выхода в интернет через двух провайдеров. NAT для IPv6. NAT64/DNS64.**

Технология трансляции сетевых адресов NAT для IPv4. Назначение, принципы работы. Преимущества и недостатки.

Практика. Настройка NAT на маршрутизаторах Cisco и MikroTik. Практика по резервированию выхода в интернет через двух провайдеров. NAT для IPv6. NAT64/DNS64.

#### **11. Беспроводные сети. Популярные протоколы. Принципы построения WLAN, типовые топологии. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности.**

Беспроводные сети Wi-Fi. Принципы построения WLAN, типовые топологии. Правила планирования размещения точек доступа. Разбор типичных ошибок планирования Wi-Fi покрытия. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности.

Практика. Мониторинг загруженности спектра WiFi.

#### **12. Анализ производительности сети на базе протокола TCP. Характеристика TCP: RTT, Rcv/Snd/Cng-wnd, DupAck, Reorder, LFN.**

Практика. Комплексный поиск неисправности в работе сетевого приложения на базе протокола TCP с использованием анализатора пакетов WireShark. Анализ производительности сети на базе протокола TCP. Характеристики TCP: RTT, Rcv/Snd/cWnd, DupAck, LFN, нарушение порядка пакетов. Варианты реализаций TCP и современные альтернативы

#### **13. Технологии передачи информации операторского уровня: MPLS, MPLS-VPN, VRF.**

Рассматриваются архитектура операторских сетей, основные услуги, технологии MPLS и поддерживаемые услуги (L2VPN, L3VPN, VPWS, VPLS).

#### **14. Архитектуры BC. Tree-Tier, Leaf and Spine, Folded CLOS.**

Рассматриваются популярные архитектуры построения BC - городские сети, ЛВС, ЦОД. Tree-Tier, Leaf and Spine, Folded CLOS.

#### **15. Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Broadcast в протоколе IPv6. Настройка в Cisco IOS. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Автономная система.**

Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6.

Туннелирование.

Практика. Настройка IPv6 в Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

**16. Перспективные направления в развитии сетей. Программно-конфигурируемые сети. SDN, NFV/OVN, OpenFlow.**

Рассматриваются аспекты реализации программно-конфигурируемых сетей, виртуализации сетевых функций, автоматизации развертывания сетевых услуг. Облачные технологии.

**17. Мультикаст вещание в IP. IGMP, PIM.**

Рассматриваются мультикаст-технологии. Практика по вещанию IPTV сигнала h.264 DVB.

**18. Технологии Voice-over-IP. Технологии DVB-IP.**

Рассматриваются технологии передачи голосовой информации в IP сетях, протоколы SIP, RTP.

Технологии DVB-IP, протоколы MPEG-TS, видеокодек H.264.

Качество обслуживания (QoS) в контексте информационной безопасности. Архитектуры QoS. Защита от перегрузки канала. Применение политик ограничения на трафик.

Практика по защите критически важного трафика от потерь с помощью инструментов QoS. Элементы теории телетрафика. Элементы теории интервального анализа трафика. Использование системы конвейерного интервального анализа видеотрафика для оптимизации настроек QoS на коммутаторах и параметров кодека H.264

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Буцык, С. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) / С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков ; под редакцией С. В. Буцык. — Челябинск : Челябинский государственный институт культуры, 2016. — 116 с. — ISBN 978-5-94839-537-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56399.html>
2. Фейт Сидни TCP/IP:Архитектура.Протоколы.Реализация (включая IP версии и IP SECURITY)/Сидни Фейт.-М.:Лори,2000, ISBN 5-85582-072-6.-424.

### Дополнительная:

1. Хант Крейг Персональные компьютеры в сетях TCP/IP:Руководство администратора сети/Крейг Хант.-Киев:Изд.гр.BHV,1997, ISBN 5-7733-0019-2.-384.
2. Рогозин М. В. Лесные экосистемы и геобиологические сети:монография/М. В. Рогозин.-Пермь,2016, ISBN 978-5-7944-2717-2.-1. <https://elis.psu.ru/node/358578>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[https://www.ipSpace.net/Main\\_Page](https://www.ipSpace.net/Main_Page) ipSpace.net

<https://dyn.com/blog/> Dyn Research

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Системы и сети передачи данных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- открытая система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libre office";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Player";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

Интернет с возможностью получения BGP full-view с route-серверов, Центр обработки данных ПГНИУ, лабораторный стенд Академии Cisco, лабораторный стенд MikroTik

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия, практические занятия, групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук), а также меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры радиоэлектроники и защиты информации с техническим оснащением, представленным в паспорте класса.

Для практических занятий - ПК, с установленной ОС windows или linux, оборудованные сетевыми адаптерами ethernet 10/100/1000.

Для лабораторных занятий:

ПК, с интерфейсом RS232, - 3 шт.  
Коммутаторы Cisco Catalyst 2960 - 3 шт.  
Маршрутизаторы Cisco 2811 - 3 шт.  
Точки доступа WiFi Ubiquity AirGrid - 2 шт.  
IP-Телефоны Cisco 7911 - 3 шт.  
Патч-корды UTP5 - 2м, - 6 шт.  
Кабельный тестер Fluke DTX-1800.  
Кроссировочный нож, обжимка на коннектор RJ45 (8P8C).  
Коннекторы RJ45(8P8C) - 20шт.  
Патч панель EIA/TIA-568B на 16 портов.  
Витая пара UTP Cat5 - 10м. Маршрутизаторы MikroTik hAP lite RB941-2nD - 10 шт. Сварочный аппарат Fujikura FSM-18S. Оптические патч-корды LC-LC MM 15м - 3 шт.

Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, в том числе помещения Научной библиотеки ПГНИУ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Системы и сети передачи данных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.8</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>	<p>Студент знает и умеет применять математический аппарат при планировании и эксплуатации сетей связи. Умеет создавать математические модели компьютерных сетей, знает границы применимости моделей и умеет интерпретировать полученные при моделировании результаты.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знает математические принципы, используемых при планировании и эксплуатации сетей связи. Не знает математические модели компьютерных сетей, не владеет навыком интерпретации результатов моделирования сетей.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Студент знает некоторые математические принципы, используемые при планировании и эксплуатации сетей связи. Может описать отдельные математические модели компьютерных сетей, знает порядок интерпретации результатов моделирования сетей.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает основные математические принципы, используемые при планировании и эксплуатации сетей связи. Знает базовые математические модели компьютерных сетей, и границы их применимости и может интерпретировать основные результаты моделирования сетей.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Студент в полной мере знает и умеет применять математический аппарат при планировании и эксплуатации сетей связи. Умеет создавать математические модели компьютерных сетей, знает границы применимости моделей и умеет интерпретировать полученные при моделировании результаты.</p>
<p><b>ПК.1</b> способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной</p>	<p>Студент знает принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры применяемой при построении</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знает принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры применяемой при построении сетей передачи данных, не</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	сетей передачи данных, владеет навыками эксплуатации оборудования коммутации пакетов	<p><b>Неудовлетворител</b> владеет навыками эксплуатации оборудования коммутации пакетов.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Студент знает отдельные принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры применяемой при построении сетей передачи данных, знает отдельные параметры эксплуатации оборудования коммутации пакетов.</p> <p><b>Хорошо</b> Студент знает основные принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры применяемой при построении сетей передачи данных, владеет основными навыками эксплуатации оборудования коммутации пакетов.</p> <p><b>Отлично</b> Студент в полной мере знает принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры применяемой при построении сетей передачи данных, в полной мере владеет навыками эксплуатации оборудования коммутации пакетов.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1. Уровни модели OSI. <b>Входное тестирование</b>	диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на английском языке- знание устройства ПК на уровне опытного пользователя- понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями- навыки работы с популярными службами сети Интернет - понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов
<b>ОПК.8</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	8. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS. Маршрутизация по политике <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения структурных схем сетей передачи данных- знание основных сетевых сервисов

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1</b> способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p>	<p>15. Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Broadcast в протоколе IPv6. Настройка в Cisco IOS. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Автономная система. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов</p>
<p><b>ПК.1</b> способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования <b>ОПК.8</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>	<p>18. Технологии Voice-over-IP. Технологии DVB-IP. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов- знакомство с перспективными технологиями развития сетей- Ориентирование в справочной информации и опубликованных стандартах- создание архитектурного решения по созданию сети передачи данных с заданными характеристиками (включая активное, пассивное оборудование, кабельную систему).</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1. Уровни модели OSI.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
- понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями- навыки работы с популярными службами сети Интернет	4
знание устройства ПК на уровне опытного пользователя	2
понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов	2
- диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на	2

английском языке	
------------------	--

### **8. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS. Маршрутизация по политике**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	8
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	8
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	8
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	6

### **15. Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Broadcast в протоколе IPv6. Настройка в Cisco IOS. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Автономная система.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	8
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	8
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	8
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	6

### **18. Технологии Voice-over-IP. Технологии DVB-IP.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
понимание специальных терминов,	6
характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных	6
знакомство с перспективными технологиями развития сетей	6
Ориентирование в справочной информации и опубликованных стандартах 6	6
навыки настройки основных сетевых сервисов	6

навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных	6
создание архитектурного решения по созданию сети передачи данных с заданными характеристиками (включая активное, пассивное оборудование, кабельную систему).	4