

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра информационной безопасности и систем связи

Авторы-составители: **Черников Арсений Викторович
Никитина Елена Юрьевна
Мустакимова Яна Романовна
Моисеев Виктор Игоревич**

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ I
Код УМК 88894

Утверждено
Протокол №6
от «26» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Компьютерные сети и системы связи I

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи
направленность Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Компьютерные сети и системы связи I** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :

Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты

ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам

ПК.18 способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов

ПК.27 способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов

ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования

ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций

ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи

ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей

ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части

ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети

ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов

ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	8
Объем дисциплины (ак.час.)	288
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	112
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	84
Самостоятельная работа (ак.час.)	176
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 триместр

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

Входной контроль

До изучения данной дисциплины студентами должны быть изучены дисциплины "Основы операционных систем", "Программирование", "Английский язык".

Основы сетей передачи данных

Уровни модели OSI. Примеры протоколов работающих на разных уровнях. Связи между уровнями. MTU и фрагментация на разных уровнях. Примеры нарушения связи уровней. Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.

Практика. Основы конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов на базе операционной системы Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

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.

Коммутация

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.

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.

Маршрутизация

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

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

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.

Архитектура Интернет. Иерархия операторов связи. Автономные системы. Провайдеронезависимые блоки адресов. БД маршрутной информации. Услуга «IP-транзит». Отношения «пиринга». Точки обмена трафиком. Правила BGP-multihoming.

Практика по настройке BGP на маршрутизаторах Cisco и MikroTik. Фильтрация маршрутной информации. Работа с BGP full-feed.

Беспроводные технологии

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.

Архитектура и перспективные технологии. Итоговый контроль

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.

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

Практика. Настройка IPv6 в Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

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.

покрытия. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности.

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

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. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/89477>
2. Винокуров, В. М. Сети связи и системы коммутации : учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. — ISBN 5-86889-215-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13972>
3. Назаров С. В. Современные операционные системы: учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 279 с.: ил., табл. — (Основы информационных технологий). — ISBN 978-5-9963-0416-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8851>

Дополнительная:

1. Стохастические методы и средства защиты информации в компьютерных системах и сетях/М. А. Иванов [и др.] ; под ред. И. Ю. Жукова.-Москва:КУДИЦ-ПРЕСС,2009, ISBN 978-5-91136-068-9.-Библиогр.: с. 504-510
2. Пыхалов А. В. Методы и средства интеграции независимых баз данных в распределенных сетях TCP / IP:автореферат дис. ... канд. техн. наук : 05.13.11/А. В. Пыхалов.-Ростов-на-Дону,2012.-18.
3. Алексеев, В. А. Маршрутизация и защита сетевого трафика в сетях TCP/IP : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сетевые технологии» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 35 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55104.html>
4. Linux XP 2006 Start edition.-Русская версия.-М.:Линукс-Онлайн,2006.-1.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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 **Компьютерные сети и системы связи I** 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";
- программа просмотра интернет контента (браузер)

Специализированное программное обеспечение: Cisco PacketTracer.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (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 с техническим оснащением, представленным в паспорте класса.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
Компьютерные сети и системы связи I**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p>	<p>Знает определения сети, сооружения сети, средства связи, классификации оборудования, сетей, сооружений и средств, знание закона "О связи", подзаконные акты министерства связи и массовых коммуникаций, ФСТЭК. Умеет проводить испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Знает менее 50% определений сети, сооружения сети, средства связи, классификации оборудования, сетей, сооружений и средств, закона "О связи", подзаконных актов министерства связи и массовых коммуникаций, ФСТЭК.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает более 50% определений сети, сооружения сети, средства связи, классификации оборудования, сетей, сооружений и средств, закона "О связи", подзаконных актов министерства связи и массовых коммуникаций, ФСТЭК.</p> <p align="center">Хорошо Знает более 75% определений сети, сооружения сети, средства связи, классификации оборудования, сетей, сооружений и средств, закона "О связи", подзаконных актов министерства связи и массовых коммуникаций, ФСТЭК.</p> <p align="center">Отлично Знает более 90% определений сети, сооружения сети, средства связи, классификации оборудования, сетей, сооружений и средств, закона "О связи", подзаконных актов министерства связи и массовых коммуникаций, ФСТЭК.</p>
<p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p>	<p>Умеет использовать ПО для управления сетевыми ресурсами. Знает и понимает особенности используемого оборудования. Знает основные протоколы соответствующих уровней и умеет их настраивать.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не умеет использовать ПО для управления сетевыми ресурсами, знает менее 50% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p align="center">Удовлетворительн Умеет с серьезными затруднениями использовать ПО для управления сетевыми</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Удовлетворительн ресурсами, знает более 50% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p>Хорошо Умеет с небольшими затруднениями использовать ПО для управления сетевыми ресурсами, знает более 75% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p>Отлично Умеет без затруднений использовать ПО для управления сетевыми ресурсами, знает более 90% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p>
<p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p>	<p>Знает ГОСТ и документации по проектированию средств и сетей связи. Знает и умеет применять технологии и элементы, из которых строятся средства и сети связи.</p>	<p>Неудовлетворител Знает менее 50% ГОСТ и документации по проектированию средств и сетей связи, применяемых технологий и элементов, из которых строятся средства и сети связи.</p> <p>Удовлетворительн Знает более 50% ГОСТ и документации по проектированию средств и сетей связи, применяемых технологий и элементов, из которых строятся средства и сети связи.</p> <p>Хорошо Знает более 75% ГОСТ и документации по проектированию средств и сетей связи, применяемых технологий и элементов, из которых строятся средства и сети связи.</p> <p>Отлично Знает более 90% ГОСТ и документации по проектированию средств и сетей связи, применяемых технологий и элементов, из которых строятся средства и сети связи.</p>
<p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p>	<p>Знает ГОСТ и особенности сетевого оборудования. Умеет работать с технической документацией продукта и справочниками.</p>	<p>Неудовлетворител Знание менее 50% ГОСТ и особенностей оборудования, неумение работать с технической документацией продукта и справочниками.</p> <p>Удовлетворительн Знание более 50% ГОСТ и особенностей оборудования, умение с серьезными затруднениями работать с технической</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Удовлетворительн документацией продукта и справочниками.</p> <p>Хорошо Знание более 75% ГОСТ и особенностей оборудования, умение с небольшими затруднениями работать с технической документацией продукта и справочниками.</p> <p>Отлично Знание более 90% ГОСТ и особенностей оборудования, умение без затруднений работать с технической документацией продукта и справочниками.</p>
<p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Знает особенности сетевого оборудования. Умеет работать с технической документацией. Умеет организовать установку сетевого оборудования. Знает особенности его настройки.</p>	<p>Неудовлетворител Знание менее 50% особенностей оборудования, особенностей его настройки, неумение работать с технической документацией, умение организовать установку оборудования, знание.</p> <p>Удовлетворительн Знание более 50% особенностей оборудования, особенностей его настройки, умение с серьезными затруднениями работать с технической документацией, умение организовать установку оборудования.</p> <p>Хорошо Знание более 75% особенностей оборудования, особенностей его настройки, умение с небольшими затруднениями работать с технической документацией, умение организовать установку оборудования.</p> <p>Отлично Знание более 90% особенностей оборудования, особенностей его настройки, умение без затруднений работать с технической документацией, умение организовать установку оборудования.</p>
<p>ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационны</p>	<p>Знает методики и правила построения сетевой инфраструктуры, СКС, систем связи. Умеет составлять схемы организации связи, схемы размещения оборудования в шкафах, внешнего и</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет составлять схемы организации связи, схемы размещения оборудования в шкафах, внешнего и внутреннего оборудования, схемы прокладки кабеля связи и схемы электропитания, логические схемы связи.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
е объекты	внутреннего оборудования, схемы прокладки кабеля связи и схемы электропитания, логические схемы связи.	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Умеет с серьезными затруднениями составлять схемы организации связи, схемы размещения оборудования в шкафах, внешнего и внутреннего оборудования, схемы прокладки кабеля связи и схемы электропитания, логические схемы связи.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет с небольшими затруднениями составлять схемы организации связи, схемы размещения оборудования в шкафах, внешнего и внутреннего оборудования, схемы прокладки кабеля связи и схемы электропитания, логические схемы связи.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Умеет без затруднений составлять схемы организации связи, схемы размещения оборудования в шкафах, внешнего и внутреннего оборудования, схемы прокладки кабеля связи и схемы электропитания, логические схемы связи.</p>
ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей	Знает правила эксплуатации сетей и систем связи. Умеет определять наличие электропитания в линиях и системах связи, распознавать и локализовывать неисправности физического канала связи. Владеет навыками распознавания неисправностей логических каналов разного уровня.	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет определять наличие электропитания в линиях и системах связи, распознавать и локализовывать неисправности физического канала связи, распознавать неисправностей логических каналов разного уровня.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Умеет с серьезными затруднениями определять наличие электропитания в линиях и системах связи, распознавать и локализовывать неисправности физического канала связи, распознавать неисправностей логических каналов разного уровня.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет с небольшими затруднениями определять наличие электропитания в линиях и системах связи, распознавать и локализовывать неисправности физического канала связи, распознавать неисправностей логических каналов разного уровня.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Умеет без затруднений определять наличие электропитания в линиях и системах связи,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>распознавать и локализовывать неисправности физического канала связи, распознавать неисправностей логических каналов разного уровня.</p>
<p>ПК.27 способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов</p>	<p>Знает способы и методы подключения сетевого оборудования. Умеет подключать сетевое оборудование к рабочим местам и настраивать взаимодействие программных и аппаратных средств связи и инфокоммуникаций.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет подключать сетевое оборудование к рабочим местам и настраивать взаимодействие программных и аппаратных средств связи и инфокоммуникаций.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Умеет с серьезными затруднениями подключать сетевое оборудование к рабочим местам и настраивать взаимодействие программных и аппаратных средств связи и инфокоммуникаций.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет с небольшими затруднениями подключать сетевое оборудование к рабочим местам и настраивать взаимодействие программных и аппаратных средств связи и инфокоммуникаций.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет без затруднений подключать сетевое оборудование к рабочим местам и настраивать взаимодействие программных и аппаратных средств связи и инфокоммуникаций.</p>
<p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Знает классификации оборудования, его особенностей, совместимости оборудования и используемых им протоколов. Умеет применять эти знания для построения систем связи.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Знание менее 50% классификации оборудования, его особенностей, совместимости оборудования и используемых им протоколов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знание более 50% классификации оборудования, его особенностей, совместимости оборудования и используемых им протоколов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знание более 75% классификации оборудования, его особенностей, совместимости оборудования и используемых им протоколов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знание более 90% классификации</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>оборудования, его особенностей, совместимости оборудования и используемых им протоколов.</p>
<p>ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p>	<p>Знает и постоянно изучает новые технологии и направлений развития сетей и систем связи. Умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает новые технологии и направления развития сетей и систем связи, неумеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает перечень новых технологий и направлений развития сетей и систем связи, слабо умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает перечень и иногда изучает новые технологии и направления развития сетей и систем связи, неплохо умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает и постоянно изучает новые технологии и направления развития сетей и систем связи, умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p>
<p>ПК.18 способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p>Знает методики проведения экспериментальных исследований сетей и систем связи. Владеет навыками организации и проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет навыками организации и проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет навыками организации экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Владеет частично навыками организации и проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>нормативных документов</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет навыками организации и проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>
<p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p>	<p>Знает методики разработки проектов и технической документации согласно различным стандартам. Владеет навыками осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет навыками осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Владеет навыками осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальных технических регламентов</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет навыками частичного осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет навыками осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</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
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	- 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

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p> <p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p> <p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p>ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты</p> <p>ПК.27 способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов</p> <p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного</p>	<p>Основы сетей передачи данных</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения структурных схем сетей передачи данных- знание основных сетевых сервисов</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>оборудования</p> <p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p> <p>ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей</p> <p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>		

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p> <p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p> <p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p> <p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p> <p>ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей</p>	<p>Коммутация</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения структурных схем сетей передачи данных- знание основных сетевых сервисов</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p> <p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты</p> <p>ПК.27 способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов</p>	<p>Маршрутизация</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</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>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p> <p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p> <p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p> <p>ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей</p> <p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Беспроводные технологии</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знания и навыки в области построения сетей на базе протоколов серии IEEE 802.11</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПКВ.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p> <p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p> <p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p>ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты</p> <p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p> <p>ПК.18 способность организовывать и проводить экспериментальные</p>	<p>Архитектура и перспективные технологии.</p> <p>Итоговый контроль</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>-основные принципы построения сетей передачи информации и особенности их эксплуатации;-свойства и характеристики основных систем передачи информации, сигналов и протоколов-навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций		

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 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 английском языке	2

Основы сетей передачи данных

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	5
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	5
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	5
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	5

Коммутация

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполненное построение сети, которая выполняет конкретные функции, согласно поставленному заданию.	15
Описание топологии построенной сети (согласно выданному студенту заданию), описание использованного аппаратного обеспечения. Обоснование использования выбранных средств	5

Маршрутизация

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	5
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	5
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	5
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	5

Беспроводные технологии

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Студент планирует построение сети на базе 802.11. Создает корректную схему сети с использованием 7 единиц оборудования.	7
Студент представляет эскизную конфигурацию активных устройств в беспроводной сети. Не менее 7 сервисов.	7
Студент идентифицирует основные точки отказа в беспроводной сети по заданной топологии. Не менее 2х.	6

Архитектура и перспективные технологии. Итоговый контроль

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значения 6 специальных терминов	3
Студент корректно интерпретирует раздел стандарта передачи данных из серии IEEE 802 или RFC Standards Track по выбору преподавателя и способен описать алгоритм реализации данного раздела стандарта	3
Студент корректно называет и описывает не менее 4 перспективных направлений развития сетей ПД	3
Студент корректно настраивает работу не менее 6 различных сетевых сервисов на маршрутизаторе	3
Студент корректно описывает алгоритм работы не менее 10 протоколов физического, канального, сетевого уровней	3
Студент корректно создает структурную схему сети передачи данных с не менее 10 узлами, 5 единицами активного оборудования, 5 единицами пассивного оборудования.	3
Студент предлагает законченное архитектурное решение по созданию СПД, включая СКС, активное оборудование, пассивное оборудование по заданным преподавателям входным требованиям	2