

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

---

Кафедра \_\_\_\_\_ Сетей связи и передачи данных  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 9 от 29.06.2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Сети связи

\_\_\_\_\_ (наименование дисциплины)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

\_\_\_\_\_ (код и наименование направления подготовки /специальности/)

Интернет и гетерогенные сети

\_\_\_\_\_ (направленность / профиль образовательной программы)

Санкт-Петербург

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины.

Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся.

Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля - оценочных средств.

Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация. Общие требования к процедурам проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется ФОС.

### **1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине.**

Цель текущего контроля - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Сети связи», уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку .

### **1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.**

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамен, зачета.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

### 2.1.Перечень компетенций.

**ПК-10** Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных

**ПК-11** Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

**ПК-12** Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

**ПК-32** Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен, зачет

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

### 2.3.Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

Этапами формирования компетенций являются взаимосвязанная логическая последовательность освоения разделов (тем) учебной дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Коды компетенций
-------	--------------------------	--------------------------------------	------------------

1	Раздел 1. Общие понятия и определения. Краткая история развития Интернет и IP-сетей. Модель OSI и стек протоколов TCP/IP	Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Рекомендуемая литература для изучения дисциплины. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям. Определение Интернет (Internet). История создания сети Интернет. Принципы функционирования Интернет. Автономная система. Архитектурный совет Интернет. Официальная документация по Интернет. Стек протоколов TCP/IP. Модель ISO/OSI.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
2	Раздел 2. Технология Ethernet	Технология Ethernet. Формат кадра и принципы передачи данных в Ethernet. Спецификации Ethernet. Технологии Fast Ethernet. Gigabit Ethernet, 10G Ethernet. Адресация канального уровня.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
3	Раздел 3. Протокол IPv4. Протоколы ARP, InARP, RARP. Протокол ICMP	Сетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol). Основные функции, характеристики и механизмы протокола IP. IP-адресация. Протоколы семейства ARP. Сетевая атака ARP-спуфинг. Контроль передачи пакетов по Сети. Управляющий протокол ICMP. Протокол IGMP.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
4	Раздел 4. Протокол IPv6 Протокол ICMPv6	История появления протокола IPv6. Формат кадра IPv6. Адресация в сетях IPv6. Управляющий протокол ICMPv6. Протокол NDP.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
5	Раздел 5. Транспортный уровень архитектуры TCP/IP. Протоколы UDP, TCP, SCTP, DCCP	Функциональное назначение протоколов транспортного уровня. Понятие порта. Протокол TCP. Формат TCP-сегмента. Конечный автомат протокола TCP. Взаимодействие объектов прикладного уровня с помощью TCP. Протокол UDP. Функции протокола UDP. Формат UDP-дейтаграмм. Протокол SCTP. Протокол DCCP.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
6	Раздел 6. Протоколы удаленного управления. Служба точного времени	Протоколы Telnet и SSH. Принципы и методы организации удаленного управления сетевым оборудованием. Протокол и служба NTP. Организация иерархической структуры часовых уровней. Программное обеспечение службы точного времени. Понятие о UTC.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
7	Раздел 7. Протоколы передачи файлов	Служба FTP. Протокол FTP. Взаимодействие клиента и сервера по протоколу FTP. Установления связи для обмена файлами в активном и пассивном режиме. Протокол TFTP. Протоколы защищенной передачи файлов.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
8	Раздел 8. Система доменных имён	Доменная система имен — DNS. Отображение доменных имен на IP-адреса. Прямая и обратная работа системы DNS. Схемы сетевых атак на систему DNS и методы противодействия.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
9	Раздел 9. Протоколы электронной почты	Структура и принципы работы электронной почты в Интернет. Структура электронного сообщения. Адреса электронной почты в Internet. Процесс доставки электронного сообщения от отправителя к получателю. Протоколы электронной почты. Программное обеспечение почтового обмена. Защита информации от несанкционированного доступа в системах электронной почты.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32

10	Раздел 10. Вопросы информационной безопасности в Интернет. Протоколы SSL и TLS	Понятие информационной безопасности в сети Интернет. История появления и развития протоколов безопасной передачи данных семейства SSL. Принципы работы протоколов SSL и TLS.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
11	Раздел 11. Протоколы WWW — HTTP и HTTPS	Понятие о всемирной паутине World Wide Web (WWW). Служба WWW. Протокол HTTP. Безопасный протокол HTTPS.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
12	Раздел 12. Протоколы автоматического получения адресов DHCP и DHCPv6	Принципы автоматического получения IP адресов. Особенности работы протокола DHCP и принципы построения сетей, рассчитанных на использование протокола DHCP. Протокол DHCPv6.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
13	Раздел 13. Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей. Эволюция технологий.	Тенденции развития инфокоммуникаций. Услуги в инфокоммуникациях. Классификация сетевых технологий. Модели ISO/OSI, TCP/IP, NGN. Организации, стандартизирующие решения в области телекоммуникаций. Особенности построения и развития сетей связи в РФ.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
14	Раздел 14. Маршрутизация в IP-сетях.	Понятие маршрутизации. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Формирование таблиц маршрутизации. Понятие автономной системы. Типы маршрутизаторов. Принципы построения маршрутизаторов. Алгоритм Белмана-Форда. Алгоритм Дейкстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
15	Раздел 15. Технологии уровня доступа.	Структура сети (ITU-T серии Y.1000). Требования к сетям доступа. Среды передачи, используемые в сетях доступа. Эволюция технологий доступа. Проводные и беспроводные технологии. Технология xDSL. Сети доступа на основе Ethernet. Fiber To The X (FTTx). Структурированные кабельные системы (СКС): топология, виды кабелей, разъемов. Пассивные оптические сети (xPON). Беспроводные локальные сети (WLAN). Организация предоставления услуг "Triple Play"	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
16	Раздел 16. Технологии транспортных сетей.	Технология PDH. Уровни иерархии (E0 - E4). Структура цикла E1. Цифровое выравнивание. Технология SDH. Структура синхронного транспортного модуля (STM), использование для организации магистралей. Синхронизация в SDH. Технология ATM для построения транспортных сетей. Технология xWDM, принципы волнового мультиплексирования.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
17	Раздел 17. Технология MPLS.	Принцип работы MPLS. Преимущества MPLS. Формат метки MPLS. Использование меток MPLS в различных технологиях. Протокол LDP (Label Distribution Protocol). Назначение меток в Frame-Mode сети MPLS. MPLS TE (Traffic Engineering). Обеспечение надежности MPLS. T-MPLS (Transport MPLS)	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32

18	Раздел 18. Методы управления сетью.	Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений. Управление сетевыми элементами. Маршрутизация как способ управления сетью.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
19	Раздел 19. Мультисервисные сети/Сети следующего поколения (MSN/NGN). Качество обслуживания.	Виды трафика в мультисервисной сети. Требования к сети при передаче разнородного трафика. Показатели качества обслуживания. Стандарты и рекомендации. Определение NGN (ITU-T Y.2001). Уровни NGN. Передача трафика реального времени по IP-сетям. Протоколы RTP/RTCP. Качество обслуживания в IP-сетях (QoS). Параметры QoS. Классы QoS. Механизмы обеспечения QoS (DiffServ/ IntServ). Приоритетное обслуживание. Механизмы предотвращения перегрузки.	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32
20	Раздел 20. Групповое вещание в сетях IP.	Особенности групповой передачи. Групповая адресация. Протоколы управления группой (IGMP). Групповая маршрутизация, протоколы PIM. Обеспечение надёжной передачи multicast-трафика. IP-телефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 3.1. Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 3

Код компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций)	Оценочные средства
ПК-10	ПК-10.1 Знает основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных; ПК-10.2 Умеет работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнении заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств; ПК-10.3 Владеет документацией, регламентирующей взаимодействие сотрудников технической поддержки с подразделениями организации; навыками составления отчетов, анализа, систематизации данных с помощью информационной поддержки и баз данных;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену

ПК-11	<p>ПК-11.1 Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов;</p> <p>ПК-11.2 Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи;</p> <p>ПК-11.3 Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</p> <p>ПК-11.4 Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования;</p> <p>ПК-11.5 Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p>
ПК-12	<p>ПК-12.1 Знает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;</p> <p>ПК-12.2 Умеет использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применять штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети;</p> <p>ПК-12.3 Владеет навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения;</p> <p>ПК-12.4 Владеет навыками проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p>

ПК-32	<p>ПК-32.1 Знает основные сетевые технологии и протоколы IP-сетей и сети Интернет;</p> <p>ПК-32.10 Владеет методами эксплуатации современных телекоммуникационных систем и сетей;</p> <p>ПК-32.11 Владеет принципами исследования сигнальной нагрузки протоколов сигнализации;</p> <p>ПК-32.12 Владеет способами создания и внедрения сигнатур, способами применения и модификации политик, планирования развития сети связи с учетом эволюции предоставляемых услуг и трафика;</p> <p>ПК-32.13 Владеет инструментами на базе теоретических основ, методами проектирования и реализации ИКС и сетей доступа;</p> <p>ПК-32.2 Знает современные и перспективные направления развития телекоммуникационных систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации систем коммутации различных поколений, особенности реализации услуг;</p> <p>ПК-32.3 Знает языки описания и спецификации протоколов;</p> <p>ПК-32.4 Знает теоретические основы телекоммуникационных и информационных составляющих в современных инфокоммуникационных системах;</p> <p>ПК-32.5 Знает особенности генерируемых приложениями ОТТ и IoT потоков трафика, а так же методы их выявления;</p> <p>ПК-32.6 Умеет использовать протоколы прикладного уровня для организации систем, предоставляющих сервисы в IP-сетях;</p> <p>ПК-32.7 Умеет осуществлять поиск и устранение неисправностей в системах коммутации на основании анализа межстанционной сигнализации;</p> <p>ПК-32.8 Умеет производить удаленное управление серверами с использованием защищенных и незащищенных протоколов удаленного доступа;</p> <p>ПК-32.9 Владеет методами анализа особенностей реализации услуг, использование систем диагностики и протоколов;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p>
-------	---	--

### 3.2. Стандартные критерии оценивания.

Критерии разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций: минимального, базового или высокого.

#### Критерии оценки устного ответа в ходе собеседования:

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

### **Критерии оценки ответа за экзамен, зачет:**

Для экзамен, зачета в устном виде употребимы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

### **Критерии оценки лабораторной работы:**

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

### **Критерии оценки тестового контроля знаний:**

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее - неудовлетворительно.

### **Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:**

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемостью
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемостью
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

### 3.3. Описание шкал оценивания.

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице .

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе, реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3.

Таблица 4

Показатели оценивания	Описание в соответствии с критериями оценивания	Оценка знаний, умений, навыков и опыта	Оценка по бальной шкале	Оценка по дихотомической шкале
Высокий уровень освоения	Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«очень высокая», «высокая»	«отлично»	«зачтено»
Базовый уровень освоения	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«достаточно высокая», «выше средней», «базовая»	«хорошо»	«зачтено»
Минимальный уровень освоения	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены	«средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная»	«удовлетворительно»	«зачтено»
Недостаточный уровень освоения	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены	«очень низкая», «примитивная»	«неудовлетворительно»	«незачтено»

При проведении промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине в форме экзамена используется пятибалльная шкала оценивания.

## 4. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 4.1. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены в Приложении 1.

### 4.2. Формирование тестового задания промежуточной аттестации Аттестация №1

В экзаменационном билете присутствует 3 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень

знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

**По вопросу 1, компетенции ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-32**

- Сеть Интернет и история ее создания. Что понимают под структурой сети Интернет?
- 1 Пример фрагмента сети Интернет. Основные организации, отвечающие за развитие сети Интернет.
  - 2 Семиуровневая модель OSI (ЭМВОС). Характеристика уровней модели протоколов OSI. Примеры протоколов каждого из уровней модели.  
Стек протокола TCP/IP. Характеристика уровней модели протоколов TCP/IP (модель DoD). Сравнение моделей TCP/IP и ЭМВОС. Пример передачи сообщений в сети Интернет на основе механизма инкапсуляции.
  - 3 Технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
  - 5 Адресация на канальном уровне модели OSI. MAC-адрес. Адреса EUI-48 и EUI-64.
  - 6 Протокол межсетевого взаимодействия IP. Структура IP-пакета. Заголовок IPv4 и характеристика его полей. Алгоритм расчета контрольной суммы заголовка IP.
  - 7 Адресация в IP-сетях. Типы адресов стека TCP/IP. Сетевой (IP-адрес) версии IPv4. Классовая адресация IPv4. Бесклассовая адресация IPv4. Понятие маски подсети. Специальные адреса IPv4. Локальные адреса IPv4. Методы доступа в сеть Интернет из локальной сети. Прокси-сервер. Трансляция сетевых адресов (NAT). Сетевой туннель.
  - 9 Сетевой протокол IPv6. Формат пакета IPv6 и его сравнение с пакетом IPv4. Расширенные заголовки IPv6. Фрагментация в IPv6.  
Сетевой (IP-адрес) версии IPv6. Структура адреса и формат записи адреса IPv6. Типы IPv6-адресов. Понятие об unicast, anycast, multicast и broadcast. Типы Unicast IPv6-адресов и их формирование. Multicast IPv6.
  - 11 Протокол ICMP. Назначение. Формат пакета. Типы сообщений. ICMP туннель.
  - 12 Протокол IGMP. Назначение протокола и формат пакета. IGMP snooping
  - 13 Протокол ARP. Назначение протокола и формат пакета. Принцип работы протокола. Сетевые атаки, использующие протокол ARP.
  - 14 Протокол ICMPv6. Назначение протокола. Формат пакета. Типы сообщений Neighbor Discovery Protocol (NDP). Назначение и типы сообщений. Router Solicitation и Router Advertisement. Процедура «разрешения» адресов. Neighbor Solicitation и Neighbor Advertisement. Процедура Neighbor Unreachability Detection.
  - 16 Протокол TCP и его функции. Порт TCP. Формат заголовка и назначение полей. Алгоритм расчета контрольной суммы заголовка TCP.
  - 17 Состояния сеанса TCP. Процедуры установления и разрыва TCP соединения. Порядок передачи данных по протоколу TCP.
  - 18 Протокол UDP и его функции. Порт UDP. Формат заголовка и назначение полей. Алгоритм расчета контрольной суммы заголовка UDP.

**По вопросу 2, компетенции ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-32**

- 1 Протокол SCTP. Процедуры установления и разрыва SCTP соединения. Multihoming.
- 2 Протокол SSL. Назначение и структура протокола. SSL-сертификат. Пример диалога SSL.  
Протокол TLS. Назначение и структура протокола. Улучшения по сравнению с SSL.
- 3 Процедуры установления и возобновления защищенного соединения. Мандаты сессий.

- 4 Протокол и служба DNS. Символьный (доменный адрес). Корневой домен и корневые серверы DNS. Типы доменов первого уровня. Зарезервированные доменные имена. Интернациональные доменные имена. Регистратор доменных имён. Альтернативные системы доменных имён.
- 5 Протокол и служба DNS. Порядок определения сетевого адреса по доменному имени. Рекурсивные и нерекурсивные DNS-запросы. Обратный DNS-запрос. Ресурсные записи DNS. Динамический DNS.
- 6 Схемы сетевых DNS-атак. Подмена DNS-ответа. Подмена вышестоящего DNS-сервера. Атака посредством отражённых DNS-запросов. Атаки типа DNS-флуд. Киберсквоттинг
- 7 Протокол DHCP. Способы распределения IP-адресов. Формат кадра. Процедура получения адреса.
- 8 Протоколы удаленного управления. Протокол Telnet. Протокол SSH. SSH-туннелирование.
- 9 Назначение и основные функции протокола FTP. Режимы установления связи для обмена файлами. Методы безопасной передачи файлов по протоколу FTP. Протокол SFTP. Упрощенный протокол передачи файлов TFTP.
- 10 Протокол синхронизации часов NTP. Принцип работы протокола. Понятие об иерархической системе источников времени.
- 11 Понятие об электронной почте. Используемая адресация. Формат сообщения электронной почты. Структура электронной почты в сети Интернет. Порядок доставки электронного сообщения получателю.
- 12 Протокол SMTP. Назначение протокола. Команды клиента и ответы сервера. Механизм расширений ESMTP. Пример сеанса.
- 13 Протокол LMTP. Назначение протокола. Отличия от SMTP. Команды клиента и ответы сервера. Пример сеанса.
- 14 Протокол POP3. Назначение протокола. Этапы сеанса протокола POP3. Команды клиента и ответы сервера. Пример сеанса.
- 15 Протокол IMAP. Назначение протокола. Состояния сеанса протокола IMAP. Команды клиента и ответы сервера. Пример сеанса.
- 16 Протокол HTTP. Назначение протокола. Понятие об URI (Uniform Resource Identifier) и его формат. Взаимодействие между сервером и клиентом HTTP. Основные методы HTTP.
- 17 Протокол HTTP. Примеры диалогов HTTP. HTTP cookie и аутентификация в HTTP. Протокол HTTPS.
- 18 Вопросы информационной безопасности в Интернет. Понятие конфиденциальности. Аутентификация, авторизация, идентификация и способы их реализации. Целостность информации. Понятие о шифровании и криптографии.

### **По вопросу 3, компетенции ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-32**

- 1 Определите, является этот MAC-адрес глобально-уникальным или локально-уникальным. MAC-адрес: fa-12-fe-3a-71-38.
- 2 По заданным исходным данным определить необходимость маршрутизации IP-пакета сформированного для передачи узлу получателю: IP-адрес узла отправителя 10.10.12.1, маска подсети узла отправителя 255.255.255.128, IP-адрес узла получателя пакета 10.10.12.253.
- 3 По заданным исходным данным определить необходимость маршрутизации IP-пакета сформированного для передачи узлу получателю: IP-адрес узла отправителя 192.167.1.1, маска подсети узла отправителя 252.0.0.0, IP-адрес узла получателя пакета 193.100.120.147.
- 4 По заданным исходным данным определить необходимость маршрутизации IP-пакета сформированного для передачи узлу получателю: IP-адрес узла отправителя 16.1.10.12/23, IP-адрес узла получателя пакета 16.1.11.1.

- По заданным исходным данным определить необходимость маршрутизации IP-пакета сформированного для передачи узлу получателю: IP-адрес узла отправителя 176.10.100.1/18, IP-адрес узла получателя дейтаграммы 176.17.181.1.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры запроса аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла отправителя 10.10.12.1, IP-адрес искомого узла 10.10.12.4, MAC-адрес узла отправителя 68:17:29:01:02:03.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры запроса аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла отправителя 192.110.12.1, IP-адрес искомого узла 192.110.12.14, MAC-адрес узла отправителя 68:17:29:11:23:F3.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры отображения (ответа на запрос) аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла получателя 210.180.12.24, IP-адрес искомого узла 210.180.12.1, MAC-адрес узла получателя 68:17:29:A2:F1:E1, MAC-адрес искомого узла 68:17:29:AA:CF:46.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры повторного запроса аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла отправителя 168.172.11.10, IP-адрес искомого узла 168.172.12.1, MAC-адрес узла отправителя 68:17:29:F1:92:99, MAC-адрес искомого узла 68:17:29:CE:EF:55.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры отображения (ответа на запрос) с подменой аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла получателя 18.11.100.1, IP-адрес искомого узла 18.11.100.42, MAC-адрес узла получателя 68:17:29:55:B4:AE, MAC-адрес искомого узла 68:17:29:43:12:91, MAC-адрес атакующего узла 68:17:29:DE:AD:BE.
- Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры отображения (ответа на запрос) аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла получателя 128.0.1.24, IP-адрес искомого узла 128.0.0.1, MAC-адрес узла получателя 68:17:29:E2:03:23, MAC-адрес искомого узла 68:17:29:1C:BB:1F.
- Определить контрольную сумму заголовка IP-пакета: 45 00 00 30 00 00 00 01 11 \*\*  
\*\* ас 10 64 03 e0 00 00 02.
- Определить контрольную сумму заголовка IP-пакета: 45 00 00 3c 05 80 40 00 40 11 \*\*  
\*\* ас 10 64 29 08 08 08 08.
- Определить контрольную сумму заголовка IP-пакета: 45 00 00 3c d7 b6 40 00 40 06 \*\*  
\*\* 40 aa 62 2a ас 10 64 29
- По заданному IP-адресу и маске подсети определить адрес сети, адреса первого и последнего узлов в сети и широковещательный адрес. IP-адрес: 163.28.211.231/27.
- По заданному IP-адресу и маске подсети определить адрес сети, адреса первого и последнего узлов в сети и широковещательный адрес. IP-адрес: 123.128.111.131/26.
- По заданному IP-адресу и маске подсети определить адрес сети, адреса первого и последнего узлов в сети и широковещательный адрес. IP-адрес: 13.218.221.211/22.
- По заданному IP-адресу и маске подсети определить адрес сети, адреса первого и последнего узлов в сети и широковещательный адрес. IP-адрес: 143.228.151.201/23.

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

## **Аттестация №2**

В экзаменационном билете присутствует 3 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично – умений, практические – уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

**По вопросу 1, компетенции ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-32**

- 1 Коммутация каналов, сообщений и пакетов. Преимущества и недостатки.
- 2 Датаграммный и виртуальный режимы в сетях с коммутацией пакетов
- 3 Коммутация ячеек. Технология ATM
- 4 Сравнение методов КК и КП
- 5 Сети X.25. Стек протоколов
- 6 Протокол LAR-B. Формат кадров. Типы кадров
- 7 Протокол LAR-B. Обнаружение и исправление ошибок
- 8 Установление виртуальных соединений в сети X.25
- 9 Технология Frame Relay. Стек протоколов. Формат кадра
- 10 Качество обслуживания в сетях Frame Relay. Алгоритм "Leaky Bucket"
- 11 Передача речи в сети Frame Relay
- 12 Сравнение технологий X.25 и Frame Relay
- 13 Архитектура ATM. Заголовок ячейки ATM
- 14 Технология ATM. Уровень адаптации ATM (AAL)
- 15 Качество обслуживания в ATM. Алгоритм контроля скорости GCRA
- 16 Службы в сетях ATM. Трафик-контракт

**По вопросу 2, компетенции ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-32**

- 1 Технология TCP/IP. Передача пакетов через составную сеть
- 2 Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации (RIP)
- 3 Протоколы маршрутизации "Link-State" (OSPF)
- 4 Протокол BGP
- 5 Локальные сети. Топологии.
- 6 Коммутаторы. Построение таблицы MAC-адресов
- 7 Протокол STP
- 8 Виртуальные локальные сети (VLAN). Статические и динамические VLAN
- 9 Организация взаимодействия между VLAN
- 10 Понятие качества обслуживания (QoS). Показатели QoS
- 11 Требования, предъявляемые к сети при передаче трафика реального времени
- 12 Протоколы RTP/RTCP
- 13 Механизмы обеспечения QoS на сети
- 14 Модели обслуживания. Diff Serv.
- 15 Перегрузки и их влияние на функционирование сети. Борьба с перегрузками
- 16 Механизмы организации очередей
- 17 IntServ. Протокол RSVP

**По вопросу 3, компетенции ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-32**

- 1 Сравнение сетей с коммутацией каналов с сетями с коммутацией пакетов
  - 2 Применение масок подсетей переменной длины при построении корпоративной сети
  - 3 Построение системы адресации сети оператора связи.
  - 4 Механизмы взаимодействия сетей IPv4 и IPv6
  - 5 Протокол TCP. Управление потоком
  - 6 Определение оптимального размера пакета
  - 7 Выбор протоколов маршрутизации
  - 8 Моделирование процессов функционирования сетей связи
  - 9 Конфигурирование маршрутизаторов и коммутаторов
  - 10 Поиск и устранение неисправностей в сети
  - 11 Проектирование корпоративной сети
  - 12 Выбор механизмов управления очередями в зависимости от структуры трафика
- Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей

моделью для генерирования экзаменационных билетов.

### 4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

Тип вопроса	Показатели оценки			
	5	4	3	2
Теоретические вопросы	тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено	ответы на вопрос билета практически не даны
Практические вопросы	задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы	задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы	задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны
Дополнительные вопросы	ответы даны на все вопросы, показан творческий подход	ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует	ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)	ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют
<b>Уровень освоения</b>	высокий	базовый	минимальный	недостаточный

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального. Для получения оценки «отлично» студент должен показать высокий уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, оценки «хорошо» - базовый, оценки «удовлетворительно» - минимальный. В случае разноранговых оценок определения уровня освоения каждой из компетенций, общая оценка знаний по дисциплине детерминируется как:

- Отлично, - если ответ на практический вопрос и более половины всех ответов на вопросы, включая дополнительные, оценены на «5», остальные - на «4»
- Хорошо, - более половины ответов оценены на «4», остальные - на «5»; либо ответ на один теоретический вопрос оценен на «3», остальные - на «4» и «5»

- Удовлетворительно, - если два и более ответов на вопросы билета оценены на «3», и ни один из ответов не определен как «2»
- Неудовлетворительно, - если ответ на один из вопросов оценен на «2»

#### **4.4.Комплект экзаменационных билетов**

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед экзаменом.

Развернутые критерии выставления оценки за экзамен содержатся в таблице 5.

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

- оценка качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы;
- аттестация студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы;
- поддержание постоянной обратной связи и принятие оптимальных решений в управлении качеством обучения студентов на уровне преподавателя, кафедры, факультета и университета.

В начале учебного изучения дисциплины преподаватель проводит входной контроль знаний студентов, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

#### **Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля**

**Собеседование** - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Проблематика, выносимая на собеседование, определяется преподавателем в заданиях для самостоятельной работы студента, а также на семинарских и практических занятиях. В ходе собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога и показать усвоенный уровень владения компетенциями.

**Тест** - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

#### **5.2.Методические материалы для промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен

Форма проведения экзамена: смешанная

Хорошо успевающим студентам, выполнившим все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины и не имеющим задолженности, деканатом факультета может быть разрешена сдача экзаменов досрочно с согласия экзаменатора, без освобождения студентов от текущих учебных занятий. Досрочная сдача экзаменов проводится не ранее, чем за 1 месяц до начала сессии. В период сессии досрочная сдача не разрешается. Решение о досрочной сдаче принимает декан факультета на основе личного заявления студента, согласованного с преподавателями дисциплин, выносимых на сессию.

Для подготовки к ответу на экзамене студенту рекомендуется использовать Перечень теоретических вопросов (заданий), выносимых на экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи), перечисленных в п.4.2.

В экзаменационный билет входит теоретических вопроса: один - из минимального уровня, - из базового и одно практическое задание, характеризующее высокий уровень сформированности компетенций. Время подготовки ответа при сдаче в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

Форма проведения зачета: смешанная

При подготовке к ответу на зачете студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Выбор формы оценивания определяется целями и задачами обучения. В числе применяемых форм оценивания выделяют интегральную и дифференцируемую оценку, а также самоанализ и самоконтроль студента. Источники информации, которые используются при применении разных форм оценивания:

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и т.п.;
- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

Для того чтобы оценка выполняла те функции, которые на нее возложены как на характеристику этапов формирования компетенций у обучающихся, необходимо соблюдение следующих базовых принципов оценивания:

- непрерывность процесса оценивания;
- оценивание должно быть критериальным, основанным на целях обучения;
- критерии выставления оценки и алгоритм ее выставления должны быть заранее известны;
- включение обучающихся в контрольно-оценочную деятельность.

Конечный результат обучения (с точки зрения соответствия его заявленным целям) в высокой степени определяется набором критериальных показателей, которые используются в процессе оценки.

Студенту, использующему в ходе экзамена неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на экзамен, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился». Пересдача экзамена в целях повышения положительной оценки не допускается.