

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
Баранов Алексей Павлович
Мустакимова Яна Романовна**

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ II
Код УМК 88895

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Компьютерные сети и системы связи II

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 II** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :

Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

ОК.9 владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии

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

ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ

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	10
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	Защищаемое контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 триместр

Курс посвящен основам построения компьютерных сетей и сетей связи.

История. Стандартизация. Лицензирование

Рассматриваются некоторые исторические аспекты развития сетей связи. Раскрывается понятийный аппарат в области сетей и систем связи. Рассматриваются основные документы по стандартам сетей и систем связи. Вопросы лицензирования в отрасли связи.

Классификация сетей связи

Рассматриваются варианты классификации сетей связи. Первичные и вторичные сети. Аналоговые и цифровые сети. Сети общего пользования и ведомственные сети. Сети фиксированной и подвижной связи.

Первичные сети

Рассматриваются вопросы построения кабельных линий связи. Описываются принципы передачи сигнала по кабельным линиям связи. Переход от аналоговых систем передачи к цифровым. Основы импульсно-кодовой модуляции сигнала. Принципы построения цифровых первичных сетей связи на основе PDH, SDH, ATM оборудования.

Основы радиосвязи

Рассматриваются вопросы беспроводной передачи информации. Принципы построения радиорелейных линий связи. Основы спутниковой связи. Протоколы и стандарты беспроводной связи.

Вторичные телефонные сети

Описываются принципы коммутации каналов. Основные сведения о принципах построения автоматических телефонных станций. Разновидности АТС. Принципы построения телефонных местных, внутризоновых и магистральных сетей. Принципы нумерации в телефонных сетях. Сигнализация в телефонных сетях. Принципы построения интеллектуальной сети. Переход к пакетной передаче голосовой информации.

Сети доступа

Рассматриваются вопросы эволюции сетей доступа от абонентской распределительной сети до цифровых сетей доступа на базе выносных концентраторов, работающих по протоколам V5.1, V5.2. Описываются современные тенденции перехода на голосовые шлюзы в пакетной сети передачи данных под управлением программных коммутаторов.

Мультисервисные сети

Рассматриваются вопросы построения современных мультисервисных сетей, принципы спектрального уплотнения сигналов, оборудование CWDM, DWDM как основа современных сетей передачи данных. Архитектура построения мультисервисных сетей, модели оказания услуг. Протоколы мультисервисных сетей, коммутация и маршрутизация. MPLS сети. Услуги мультисервисных сетей, оборудование DPI.

Сети широкополосного доступа

Описываются технологии широкополосного доступа – xDSL, MetroEthernet, xPON. Принципы построения сетей ШПД, вопросы организации строительства.

Голосовые услуги в пакетных сетях

Рассматриваются вопросы эволюции сетей с коммутацией каналов к сетям с коммутацией пакетов, передача голосовой информации в мультисервисной сети. Концепция сетей связи следующего поколения – NGN. Предпосылки перехода от NGN к IMS. Основные функциональные блоки

программного коммутатора, вопросы обеспечения качества при передаче голосовой информации.

Платформа IP-TV

Рассматриваются вопросы построения сетей кабельного телевидения. Переход на цифровое кабельное телевидение. Архитектура построения интерактивного кабельного телевидения. Возможности и услуги платформы IP-TV.

Сети сигнализации. Сети ТСС. Вопросы СОРМ

Рассматриваются вопросы сигнализации в телефонных сетях. Появление, развитие и формирование сигнализации в цифровых телефонных сетях. ОКС-7 – как основа современной фиксированной и подвижной сетей связи. Описываются вопросы построения сетей тактовой сетевой синхронизации, вопросы синхронизации времени в современных сетях связи. Рассматриваются общие подходы построения системы оперативно-разыскных мероприятий в классических телефонных сетях, сетях передачи данных, а также информационных системах.

Сети подвижной связи

Рассматриваются вопросы построения современных сетей подвижной связи. Эволюция сетей СПС от аналоговых сетей NMT, AMPS к цифровым сетям GSM. Описывается архитектура построения сети подвижной связи на примере сети GSM, рассматриваются вопросы взаимодействия абонентов, некоторые аспекты безопасности в сетях GSM, вопросы передачи данных. Описывается переход к сетям третьего поколения. Перспективы развития СПС.

Информационные системы оператора связи

Рассматривается роль информационных систем в деятельности оператора связи. Краткое рассмотрение основных информационных систем – биллинг, система технического учета, система взаимоотношений с клиентами (CRM). Вспомогательные информационные системы, вопросы построения ИТ подразделений.

Организация деятельности оператора связи

Рассматриваются вопросы организации бизнеса телекоммуникационного оператора. Организационная структура, взаимодействие подразделений. Основные принципы развития, строительства и эксплуатации сетей связи.

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. Голиков, А. М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи. Часть 1 : учебное пособие / А. М. Голиков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72197.html>

2. Росляков, А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75406.html>

Дополнительная:

1. Деарт В. Ю. Мультисервисные сети связи. Транспортные сети и сети доступа: Учебное пособие / Деарт В. Ю. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, ISBN 948-5-905376-13-9.-101. <http://www.iprbookshop.ru/63308.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

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

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные сети и системы связи II** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные сети и системы связи II** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий, групповых (индивидуальных) консультаций, проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

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
Компьютерные сети и системы связи II**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.9 владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии</p>	<p>Знать: - основы информатики и вычислительной техники, базовые принципы программирования; - принципы работы в компьютерных сетях, включая глобальную информационную сеть Интернет; - основные современные программные средства, ориентироваться в современных языках программирования, их особенностях.</p> <p>Уметь: - работать с современными программными средствами на персональном компьютере; - работать в веб-браузерах в локальных и глобальных сетях.</p> <p>Владеть: - навыками работы на персональном компьютере; - навыками приобретения новых знаний, используя современные информационные технологии.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает: - основы информатики и вычислительной техники, базовые принципы программирования; - принципы работы в компьютерных сетях, включая глобальную информационную сеть Интернет; - основные современные программные средства, не может ориентироваться в современных языках программирования, их особенностях.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%: - основ информатики и вычислительной техники, базовых принципов программирования; - принципов работы в компьютерных сетях, включая глобальную информационную сеть Интернет; - основных современных программных средств, может ориентироваться в современных языках программирования, их особенностях.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%: - основ информатики и вычислительной техники, базовых принципов программирования; - принципов работы в компьютерных сетях, включая глобальную информационную сеть Интернет; - основных современных программных средств, может ориентироваться в современных языках программирования, их особенностях.</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы информатики и вычислительной техники, базовые принципы программирования; - принципы работы в компьютерных сетях, включая глобальную информационную сеть Интернет; - основные современные программные средства, ориентируется в современных языках программирования, их особенностях.
<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи; - особенности современных систем связи, тенденции развития; - построения оборудования связи, особенности взаимодействия, протоколы и стыки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программы и методики испытаний оборудования с целью оценки соответствия требованиям регламентов и определения возможности применения на сети связи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки программ и методик тестирования; - навыками организации и проведения тестовых испытаний; - навыками формирования заключения и составления документов по итогам тестирования. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи; - особенности современных систем связи, тенденции развития; - построения оборудования связи, особенности взаимодействия, протоколы и стыки. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи; - особенностей современных систем связи, тенденций развития; - построения оборудования связи, особенностей взаимодействия, протоколов и стыков. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи; - особенностей современных систем связи, тенденций развития; - построения оборудования связи, особенностей взаимодействия, протоколов и стыков. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи; - особенности современных систем связи, тенденции развития; - построения оборудования связи, особенности взаимодействия, протоколы и стыки.

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.27 способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов</p>	<p>Знать: - нормы требований охраны труда и техники безопасности при организации рабочих мест; - основы эргономического обеспечения при оснащении рабочих мест; - требования нормативной документации по размещению оборудования. Уметь: - составлять планы рабочих мест в соответствии с требованиями норм охраны труда; - формировать заявки на оснащение рабочих мест; - организовывать размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов. Владеть: - навыками организации рабочих мест и размещения оборудования.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает: - нормы требований охраны труда при организации рабочих мест; - основы эргономического обеспечения при оснащении рабочих мест; - требования нормативной документации по размещению оборудования.</p> <p>Удовлетворительн Знает не менее 50%: - норм требований охраны труда при организации рабочих мест; - основ эргономического обеспечения при оснащении рабочих мест; - требований нормативной документации по размещению оборудования.</p> <p>Хорошо Знает не менее 80%: - норм требований охраны труда при организации рабочих мест; - основ эргономического обеспечения при оснащении рабочих мест; - требований нормативной документации по размещению оборудования.</p> <p>Отлично В полной мере знает: - нормы требований охраны труда при организации рабочих мест; - основы эргономического обеспечения при оснащении рабочих мест; - требования нормативной документации по размещению оборудования.</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>Знать: - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. Уметь:</p>	<p>Неудовлетворител Не знает: - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи.</p> <p>Удовлетворительн Знает не менее 50%:</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - настраивать оборудование связи; - составлять документацию при сдаче оборудования в эксплуатацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками монтажа, настройки, проверки работоспособности; - навыками составления документации при сдаче оборудования в эксплуатацию. 	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи; - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи; - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи.
<p>ПК.13 способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты разработки проектной и рабочей документации (ЕСПД); - процедуру прохождения экспертизы разработанной ПСД; - принципы построения сетей связи и особенности работы проектируемого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектно-сметную документацию в соответствии с требованиями 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты разработки проектной и рабочей документации (ЕСПД); - процедуру прохождения экспертизы разработанной ПСД; - принципы построения сетей связи и особенности работы проектируемого оборудования. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартов разработки проектной и рабочей документации (ЕСПД); - процедур прохождения экспертизы

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>ЕСПД (схемы организации связи, планы размещения оборудования, схемы электроснабжения).</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки проектной и рабочей документации, разработки ТЭО; - навыками прохождения экспертизы и устранения замечаний. 	<p>Удовлетворительн разработанной ПСД; - принципов построения сетей связи и особенностей работы проектируемого оборудования.</p> <p>Хорошо Знает не менее 80%: - стандартов разработки проектной и рабочей документации (ЕСПД); - процедур прохождения экспертизы разработанной ПСД; - принципов построения сетей связи и особенностей работы проектируемого оборудования.</p> <p>Отлично В полной мере знает: - стандарты разработки проектной и рабочей документации (ЕСПД); - процедуру прохождения экспертизы разработанной ПСД; - принципы построения сетей связи и особенности работы проектируемого оборудования.</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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуры разработки новых технологий, стандартов и сервисов связи; - законодательство отрасли связи РФ; - систему технического регулирования и стандартизации РФ, международные рекомендации в части разработки новых стандартов связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать совместно с коммерческими подразделениями паспорт услуги; - разрабатывать схемы тестирования, технические требования к новому 	<p>Неудовлетворител Не знает: - процедуры разработки новых технологий, стандартов и сервисов связи; - законодательство отрасли связи РФ; - систему технического регулирования и стандартизации РФ, международные рекомендации в части разработки новых стандартов связи.</p> <p>Удовлетворительн Знает не менее 50%: - процедур разработки новых технологий, стандартов и сервисов связи; - законодательства отрасли связи РФ; - систем технического регулирования и стандартизации РФ, международных рекомендаций в части разработки новых стандартов связи.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>оборудованию, программы и методики испытаний.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования рынка услуг связи, формирования предложений по созданию новых услуг связи; - методами поиска новых технологий связи и способами их применения на существующей сети связи; - навыками разработки схем организации связи, программ и методик тестирования. 	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедур разработки новых технологий, стандартов и сервисов связи; - законодательства отрасли связи РФ; - систем технического регулирования и стандартизации РФ, международных рекомендаций в части разработки новых стандартов связи. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуры разработки новых технологий, стандартов и сервисов связи; - законодательство отрасли связи РФ; - систему технического регулирования и стандартизации РФ, международные рекомендации в части разработки новых стандартов связи.
<p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - механизмы управления сетевым трафиком, принципы резервирования маршрутов, способы распределения нагрузки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять перегруженные направления сети связи; - вырабатывать решения по перераспределению сетевого трафика; - настраивать оборудование связи для автоматизированного и автоматического распределения нагрузки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с программным обеспечением, моделирующим и 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - механизмы управления сетевым трафиком, принципы резервирования маршрутов, способы распределения нагрузки. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи; - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - механизмов управления сетевым трафиком, принципов резервирования маршрутов, способов распределения нагрузки. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи;

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>управляющим потоками трафика на сети;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками настройки оборудования; - навыками работы с персональным компьютером. 	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - механизмов управления сетевым трафиком, принципов резервирования маршрутов, способов распределения нагрузки. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - механизмы управления сетевым трафиком, принципы резервирования маршрутов, способы распределения нагрузки.
<p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования связи; - нормативную документацию по эксплуатационно-техническому обслуживанию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять нормативную документацию по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления нормативной документации по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования связи; - нормативную документацию по эксплуатационно-техническому обслуживанию. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования связи; - нормативной документации по эксплуатационно-техническому обслуживанию. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования связи; - нормативной документации по эксплуатационно-техническому обслуживанию. <p style="text-align: center;">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования связи; - нормативную документацию по эксплуатационно-техническому обслуживанию.
<p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать оборудование связи; - составлять документацию при сдаче оборудования в эксплуатацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками монтажа, настройки, проверки работоспособности; - навыками организации монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования - навыками составления документации при сдаче оборудования в эксплуатацию. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи; - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи; - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов функционирования оборудования связи; - принципов построения сетей связи, видов топологий; - сетевых протоколов взаимодействия; - нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования оборудования связи;

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи, виды топологий; - сетевые протоколы взаимодействия; - нормативную документацию по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования связи.
<p>ПК.14 умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p>	<p>Знать: - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности работы оборудования связи. Уметь: - проверять разработанную ПСД на соответствие национальным и международным стандартам. Владеть: - методами проведения экспертизы проектно-сметной документации.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает: - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности работы оборудования связи.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%: - нормативной документации в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципов построения сетей связи и особенностей работы оборудования связи.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%: - нормативной документации в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципов построения сетей связи и особенностей работы оборудования связи.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>В полной мере знает: - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности работы оборудования связи.</p>
<p>ПК.31 умение осуществлять поиск и устранение неисправностей</p>	<p>Знать: - принципы построения сетей связи; - особенности работы эксплуатируемого оборудования; - нормативно-техническую документацию по организации эксплуатационного обслуживания. Уметь: - выявлять возникшие</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает: - принципы построения сетей связи; - особенности работы эксплуатируемого оборудования; - нормативно-техническую документацию по организации эксплуатационного обслуживания.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%: - принципов построения сетей связи;</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>неисправности в работе оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные измерительные приборы для проведения диагностики; - оперативно устранять возникшие неисправности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выявления, диагностирования и устранения неисправностей оборудования. 	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенностей работы эксплуатируемого оборудования; - нормативно-технической документации по организации эксплуатационного обслуживания. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи; - особенностей работы эксплуатируемого оборудования; - нормативно-технической документации по организации эксплуатационного обслуживания. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи; - особенности работы эксплуатируемого оборудования; - нормативно-техническую документацию по организации эксплуатационного обслуживания.
<p>ПК.9</p> <p>умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования; - методики расчетов сетей связи различного назначения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты при проектировании сетей связи, в том числе с использованием современных программных средств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора исходных данных в ходе проведения предпроектных изысканий; - навыками проведения расчетов сетей связи при 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования; - методики расчетов сетей связи различного назначения. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативной документации в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования; - методик расчетов сетей связи различного назначения. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	проектировании.	<p align="center">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативной документации в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования; - методик расчетов сетей связи различного назначения. <p align="center">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части разработки ПСД в соответствии с ЕСПД; - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования; - методики расчетов сетей связи различного назначения.
<p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части проектирования сетей связи; - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять документы по итогам предпроектных изысканий (акты обследования помещений, технические условия, акты осмотра и т.п.). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора информации в ходе проведения предпроектных изысканий; - навыками составления документов по итогам предпроектных изысканий. 	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части проектирования сетей связи; - принципы построения сетей связи и особенности функционирования оборудования. <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативной документации в части проектирования сетей связи; - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования. <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативной документации в части проектирования сетей связи; - принципов построения сетей связи и особенностей функционирования оборудования. <p align="center">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в части проектирования сетей связи; - принципы построения сетей связи и

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>особенности функционирования оборудования.</p>
<p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи, особенности современного оборудования; - современные протоколы в сетях связи; - номенклатуру средств измерений для эксплуатации современного оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять спецификацию оборудования на запасные части; - подбирать соответствующие средства измерений для обеспечения требуемой оценки качества работы оборудования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки работы с технической документацией; - навыки составления спецификаций оборудования; - навыки подбора средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи, особенности современного оборудования; - современные протоколы в сетях связи; - номенклатуру средств измерений для эксплуатации современного оборудования. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает не менее 50%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи, особенностей современного оборудования; - современных протоколов в сетях связи; - номенклатуры средств измерений для эксплуатации современного оборудования. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает не менее 80%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения сетей связи, особенностей современного оборудования; - современных протоколов в сетях связи; - номенклатуры средств измерений для эксплуатации современного оборудования. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей связи, особенности современного оборудования; - современные протоколы в сетях связи; - номенклатуру средств измерений для эксплуатации современного оборудования.

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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	----------------------------------	---

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>ОК.9 владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии</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 испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p>История. Стандартизация. Лицензирование</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание уровней модели открытых систем, назначение и основные протоколы. Представление об основных органах стандартизации, системе международных и национальных стандартов, основных стандартах в области электросвязи. Знание принципов построения кабельной канализации, используемых типах кабелей, муфт, методах строительства.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p>ПК.9 умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</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>Первичные сети</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание классификации сетей связи по уровням. Знание принципов построения первичной, вторичной сетей и сетей доступа. Знание основных протоколов первичной, вторичной сетей и сетей доступа. Знание принципов распределения нумерации в телефонных сетях, принципов маршрутизации вызова в классических телефонных сетях. Знание основных типов оборудования первичной сети, особенности применения PDH, SDH, ATM и DWDM систем связи. Знание основных типов оборудования вторичной сети, типов коммутационных станций, принципов работы АТС. Знание принципов построения сетей доступа, особенностей используемого оборудования, протоколов взаимодействия.</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.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p> <p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Сети сигнализации. Сети ТСС. Вопросы СОРМ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание классификации сетей широкополосного доступа, особенностей применения различного оборудования. Знание особенностей аппаратуры xDSL, xPON доступа, принципов построения сетей широкополосного доступа на базе указанной аппаратуры связи. Знание принципов построения мультисервисных сетей связи, моделей оказания услуг, основных протоколов, используемых при реализации различных моделей оказания услуг связи. Особенности применения мультисервисного оборудования ядра сети, уровня агрегации, уровня доступа. Назначение, технические возможности и схемы включения оборудования DPI. Схемы организации связи и оказываемые услуги IP-TV. Принципы взаимодействия аппаратуры связи с информационными системами оператора связи. Знание назначения сигнализации в телефонных сетях, видах сигнализации, основных принципах взаимодействия оборудования связи.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</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>Сети подвижной связи</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание принципов построения сетей связи на базе технологии NGN, IMS. Знание основных составных частей и их назначение при построении типовых схем организации связи. Знание протоколов NGN, IMS, их особенностей, назначение. Знание принципов построения сетей подвижной связи (СПС), основных составных частей СПС, принципы и протоколы взаимодействия. Знание поколений сетей подвижной связи, их отличия.</p> <p>Знание назначения, принципов построения, используемых протоколов интеллектуальной сети. Применение оборудования интеллектуальных сетей в сетях фиксированной и подвижной связи. Знание основных услуг, оказываемых на базе интеллектуальных сетей.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

История. Стандартизация. Лицензирование

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знание терминологии модели OSI, системы стандартизации, принципов построения кабельного хозяйства.	25

Первичные сети

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов построения первичных и вторичных сетей, сетей доступа. Знание основных технологий первичных сетей, типов коммутационных станций, особенностей построения сетей доступа.	25

Сети сигнализации. Сети ТСС. Вопросы СОРМ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знание назначения сетей сигнализации, видов сигнализации, особенностей работы. Знание технологий широкополосного доступа, особенностей применения.	25

Сети подвижной связи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **7 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов построения, основных протоколов и особенностей функционирования сетей NGN, IMS. Знание принципов построения, основных модулей и протоколов взаимодействия сетей подвижной связи. Знание назначения, принципов построения, протоколов взаимодействия и услуг интеллектуальных сетей.	25