

Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Телекоммуникационные системы и сети»  
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Телекоммуникационные системы и сети»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

**Приложение 1 к рабочей программе**  
**по дисциплине «Телекоммуникационные системы и сети»**  
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Телекоммуникационные системы и сети»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

## 1.Перечень результатов обучения (компетенций)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен обладать компетенциями, представленными в таблице:

Индекс	Наименование компетенции	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	3	Этап 1 – Исследование операций Этап 2-Научные основы систем связи
ПК-2	Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности	3	Этап 2-Научные основы систем связи
ПК-3	Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований	3	Этап 2-Научные основы систем связи
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	2	Этап 1 – Исследование операций Этап 2-Научные основы систем связи

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине (модулю): зачет по практическим работам (3,4,5,6 семестр), самостоятельным работам (3,4,5,6 семестр), зачет (4 семестр), экзамен (6 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результат обучения	Критерий оценивания
ОПК- 3 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.	-при ответе на вопросы допускает значительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами.
	<b>Умеет:</b> -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности	допускает значительные ошибки при выборе необходимых методов исследования и их применение .
	<b>Владеет:</b> -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности.	допускает значительные ошибки при исследовании
Средний уровень	<b>Знает:</b> -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности .	-при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	<b>Умеет:</b> -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности	допускает незначительные ошибки при выборе необходимых методов исследования и их применение .
	<b>Владеет:</b> -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности.	допускает незначительные ошибки при исследовании
Высокий уровень	<b>Знает:</b> -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности .	в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	<b>Умеет:</b> -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности	выбирает необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

	<b>Владеет:</b> -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности.	не допускает ошибки в научно-исследовательской деятельности
<b>ПК-2</b> Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности .	-при ответе на вопросы не связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами влияющих на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.
	<b>Умеет:</b> использовать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности	-допускает значительные ошибки при исследовании факторов, влияющих на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.
	<b>Владеет:</b> навыками исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности	допускает значительные ошибки при организации и проведения исследований факторов, влияющих на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.
Средний уровень	<b>Знает:</b> перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности .	при ответе на вопросы не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами влияющих на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.
	<b>Умеет:</b> использовать перспективные зада-	допускает незначительные ошибки при исследовании факторов,

	<p>чи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности</p>	<p>влияющих оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.</p>
	<p><b>Владеет:</b>  навыками исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности</p>	<p>допускает незначительные ошибки при организации и проведения исследований факторов, влияющих оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.</p>
Высокий уровень	<p><b>Знает:</b>  перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности .</p>	<p>при ответе на вопросы в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами влияющими на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.</p>
	<p><b>Умеет:</b>  использовать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности</p>	<p>умеет использовать экспериментально-измерительную базу при исследовании факторов, влияющих оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.</p>
	<p><b>Владеет:</b>  навыками исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности</p>	<p>навыками выбора экспериментально-измерительной базы при проведении исследований влияющих на оценку качества обслуживания в сетях VoIP, субъективную оценку качества обслуживания при передаче речи, объективную оценку качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.</p>
ПК-3 Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения		

в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе	при ответе на вопросы допускает значительные ошибки на ссылки передовых отечественных и зарубежных достижений в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей
	<b>Умеет:</b> использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе не дает ссылки на передовые отечественные и зарубежные достижения в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей
	<b>Владеет:</b> навыками научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	плохо владеет знаниями передовых отечественных и зарубежных достижений в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей при проведении научных исследований.
Средний уровень	<b>Знает:</b> передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе	при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе дает ссылки на передовые отечественные и зарубежные достижения в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей, но допускает незначительные ошибки
	<b>Умеет:</b> использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	умеет анализировать передовые отечественные и зарубежные достижения в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей, но допускает незначительные ошибки.
	<b>Владеет:</b> навыками научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	владеет вопросами передовыми отечественными и зарубежными достижениями в кластеризации для мобильных сенсорных сетей при проведении научных исследований, но при анализе допускает незначительные ошибки.
Высокий	<b>Знает:</b>	при ответе на вопросы

уровень	передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе	недопускает ошибки на ссылки передовых отечественных и зарубежных достижений в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей.
	<b>Умеет:</b> использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе дает ссылки на передовые отечественные и зарубежные достижения в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей
	<b>Владеет:</b> навыками научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе.	владеет знаниями передовых отечественных и зарубежных достижений в области кластеризации для мобильных сенсорных сетей при проведении научных исследований.
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> современные научные достижения, и применяет их при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает значительные ошибки при научных исследованиях в области современных самоорганизующихся сетей
	<b>Умеет:</b> анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает значительные ошибки при сборе, обработке и анализе научной информации в области современных самоорганизующихся сетей
	<b>Владеет:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, генерируемых новыми идеями при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает значительные ошибки по анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей в области современных самоорганизующихся сетей
Средний уровень	<b>Знает:</b> современные научные достижения, и применяет их при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает незначительные ошибки при научных исследованиях в области современных самоорганизующихся сетей



	нарных областях.	
	<b>Умеет:</b> анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает незначительные ошибки при сборе, обработке и анализе научной информации в области современных самоорганизующихся сетей
	<b>Владеет:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, генерируемых новыми идеями при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	допускает незначительные ошибки по анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей в области современных самоорганизующихся сетей
Высокий уровень	<b>Знает:</b> современные научные достижения, и применяет их при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	методы научных исследований, основные современные научные направления в области современных самоорганизующихся сетей
	<b>Умеет:</b> анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы современных самоорганизующихся сетей
	<b>Владеет:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, генерируемых новыми идеями при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей в области современных самоорганизующихся сетей

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Индекс компетенции	Уровень освоения (низкий (пороговый), средний, высокий)
Зачет	зачет	ОПК-3	средний
		ПК-2	высокий
		ПК-3	высокий

Экзамен	Удовлетворительно	УК-1	высокий
		ОПК-3	средний
		ПК-2	средний
		ПК-3	средний
	Хорошо	УК-1	средний
		ОПК-3	средний
		ПК-2	высокий
		ПК-3	высокий
	Отлично	УК-1	высокий
		ОПК-3	высокий
		ПК-2	высокий
		ПК-3	высокий
		УК-1	высокий

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ОПК- 3 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Дискуссия	Глобальные тренды и основные движущие силы определяющие развитие мирового телекоммуникационного сектора	зачет, экзамен
лекция	Архитектура сетей связи следующего поколения	Практические работы, зачет, экзамен
Практическая работа	Анализ пропускной способности и расчет загрузка сек мультисервисной сети	зачет
Практическая работа	Расчет объема оборудования шлюзов сети NGN	зачет
Практическая работа	Расчет характеристик гибкого коммутатора (softswitch) сети NGN	зачет
Практическая работа	Разработка сигнальных диаграмм соединений в NGN на базе протокола	зачет
Практическая работа	Расчет объема оборудования гибкого коммутатора (softswitch) сети NGN	зачет
Самостоятельная работа	Архитектура сетей связи следующего поколения	Подготовка к практическим работам, лекциям и экзаменам
ПК-2 Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности		
Лекция	Сенсорные сети..	экзамен
Самостоятельная работа	Сенсорные сети..	реферат

<b>ПК-3</b> Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований		
Лекции	Эволюция сетевых технологий.	экзамен
лекция	Архитектура IMS. Расчет характеристик уровня вления архитектуры IMS	экзамен
Дискуссия	Конвергенция фиксированных и мобильных сетей связи.	экзамен
Практическое занятие	Производительность узла доступа	зачет
Практическое занятие	Расчет сигнальной нагрузки протокола SIP в се-MS	зачет
Самостоятельная работа	Эволюция сетевых технологий.	Подготовка к практи-им работам, лекциям и менам
Самостоятель-ная работа	Архитектура IMS. Расчет характеристик уровня вления архитектуры IMS	Подготовка к практи-ческим работам, лек-циям и экзаменам
Самостоятельная работа	Конвергенция фиксированных и мобильных сетей связи.	реферат
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Лекция	Долговременная эволюция LTE-F/SEA	экзамен
Лекция	Малекулярные наносети.	экзамен
Самостоятельная работа	Долговременная эволюция LTE-F/SEA	Выполнение контрольного задания, зачет
Самостоятельная работа	Малекулярные наносети.	реферат

#### **4.Типовые контрольные задания:**

##### 4.1 Типовое задание дискуссий и докладов по дисциплине:

1. Лекция, презентация на тему «Глобальные тренды и основные движущие силы, определяющие развитие мирового телекоммуникационного сектора».

По вопросам:

1)Эволюция законодательства и регулирования в телекоммуникационном секторе - переход от монополий к конкурентной среде. Эволюция сетей и услуг и роль ключевых технологий. Движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях.

2)Базовые технологические тренды в телекоммуникациях. Рост объемов и изменение структуры трафика. Конвергенция сетей, процессов и услуг.

2. Лекция, презентация на тему «Эволюция сетевых технологий».

По вопросам:

1) Ключевые факторы, определяющие эволюцию сетей доступа. Широкополосный доступ с использованием технологий сетей доступа. Широкополосный беспроводный доступ. Эволюция систем передачи.

2) Цифровые системы передачи. Системы с мультиплексированием по длине волны (WDM).

3) Технологии коммутации и маршрутизации.

4) Технология Интернет и ее эволюция. Качество обслуживания в сетях IP. Основные модели обеспечения качества обслуживания в сетях IP.

5) Сети IP-телефонии на базе протокола SIP. Архитектура сети SIP. Сообщения SIP. Сценарии сеансов в сети SIP Эволюция сетей мобильной связи.

3. Лекция, презентация на тему «Архитектура сетей связи следующего поколения».

По вопросам:

1) Определение NGN, основные характеристики сети связи следующего поколения, предпосылки и цели внедрения NGN, предоставляемые услуги. Архитектура NGN и основные технологии, предпосылки и цели внедрения NGN.

2) Особенности конвергенции, шлюзов и гибких коммутаторов (Softswitch), характеристики, требования к системам, поддерживаемые протоколы и интерфейсы. Оборудование гибких коммутаторов SoftSwitch. Расчет характеристик гибких коммутаторов.

3) Принципы маршрутизации в мультисервисных сетях..

4. Лекция, презентация на тему «Архитектура IMS. Расчет характеристик уровня управления архитектурой IMS».

По вопросам:

1) Концепция построения сетей связи — IMS, стандартизация IMS и различия между IMS и Softswitch.

2) Инжиниринг трафика, модели и методы анализа характеристик IMS.

3) Методы расчета характеристик сети SIP. IP-мультимедийная подсистема IMS. Архитектура IMS.

4) Расчет характеристик уровня управления архитектурой IMS..

5. Лекция на тему «Долговременная эволюция LTE-F/SEA».

По вопросам:

Перспективы развития мобильной связи. Эволюция сетевой архитектуры SEA. Самоорганизующиеся сети SON.

6. Доклад на тему: «Конвергенция фиксированных и мобильных сетей связи».

По вопросам:

1) Конвергенция сетей ТфОП/Интернет для голосовых услуг. Оценка качества обслуживания в сетях VoIP. Субъективная оценка качества обслуживания при передаче речи. Объективная оценка качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях. Анализ факторов, влияющих на качество речи в пакетных сетях.

2) Конвергенция фиксированных и мобильных сетей (ФМС). Определение конвергенции ФМС и мотивация абонентов и операторов. Архитектура сетей на базе конвергенции ФМС. Интернет вещи.

7. Лекция, презентация на тему «Сенсорные сети».

По вопросам:

1) Архитектура сенсорных сетей.

2) Алгоритмы маршрутизации USN. Алгоритмы выбора главного узла в кластере. Алгоритм распределенной кластеризации.

3) Новые алгоритмы для мобильных сенсорных сетей.

8. Лекция и презентация на тему «Малекулярные наносети».

По вопросам:

1) Наносети как направление развития сетей связи. Классификация малекулярных наносетей.

Типовые темы докладов и лекций представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL: [\aup.uisi.ru](http://aup.uisi.ru)

#### 4.2. Практические работы по дисциплине (модулю):

Практические работы 1 Производительность узла доступа..

Практические работы 2 Анализ пропускной способности и расчет задержек мультисервисной сети.

Практические работы 3,4 Расчет объема оборудования шлюзов сети NGN.

Практические работы 5 Расчет характеристик гибкого коммутатора (softswitch) сети NGN.

Практическая работа 6,7 Разработка сигнальных диаграмм соединений в сети NGN на базе протокола.

Практическая работа 8,9 Расчет объема оборудования гибкого коммутатора (softswitch) сети NGN.

Практическая работа 10 Расчет сигнальной нагрузки протокола SIP в сети IMS.

Задания на выполнение практических работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL: [\\aup.uisi.ru](http://aup.uisi.ru)

#### 4.3. Перечень вопросов на устный экзамен:

1. Эволюция законодательства и регулирования в телекоммуникационном секторе - переход от монополий к конкурентной среде.
2. Эволюция сетей и услуг и роль ключевых технологий.
3. Движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях.
4. Базовые технологические тренды в телекоммуникациях.
5. Рост объемов и изменение структуры трафика.
6. Конвергенция сетей, процессов и услуг.
7. Сети доступа. Ключевые факторы, определяющие эволюцию сетей доступа.
8. Широкополосный доступ с использованием технологий сетей доступа.
9. Широкополосный беспроводный доступ.
10. Эволюция систем передачи. Цифровые системы передачи. Системы с мультиплексированием по длине волны (WDM).
11. Технологии коммутации и маршрутизации.
12. Технология Интернет и ее эволюция. Качество обслуживания в сетях IP. Основные модели обеспечения качества обслуживания в сетях IP.
13. Сети IP-телефонии на базе протокола SIP. Архитектура сети SIP. Сообщения SIP. Сценарии сеансов в сети SIP.
14. Эволюция сетей мобильной связи.
15. Определение NGN, основные характеристики сети связи следующего поколения, предпосылки и цели внедрения NGN, предоставляемые услуги.
16. Архитектура NGN и основные технологии, предпосылки и цели внедрения NGN.
17. Особенности конвергенции, шлюзов и гибких коммутаторов (Softswitch), характеристики, требования к системам, поддерживаемые протоколы и интерфейсы.
18. Оборудование гибких коммутаторов SoftSwitch.
19. Расчет характеристик гибких коммутаторов.
20. Принципы маршрутизации в мультисервисных сетях.
21. Концепция построения сетей связи — IMS, стандартизация IMS и различия между IMS и Softswitch.
22. Инжиниринг трафика, модели и методы анализа характеристик IMS. Методы расчета характеристик сети SIP.
23. IP-мультимедийная подсистема IMS. Архитектура IMS.
24. Расчет характеристик уровня управления архитектуры IMS.

25. Перспективы развития мобильной связи. Эволюция сетевой архитектуры SEA. Самоорганизующиеся сети SON.
26. Конвергенция сетей ТфОП/Интернет для голосовых услуг.
27. Оценка качества обслуживания в сетях VoIP. Субъективная оценка качества обслуживания при передаче речи. Объективная оценка качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях.
28. Анализ факторов, влияющих на качество речи в пакетных сетях.
29. Конвергенция фиксированных и мобильных сетей (ФМС). Определение конвергенции ФМС и мотивация абонентов и операторов
30. Архитектура сетей на базе конвергенции ФМС.
31. Архитектура сенсорных сетей. Алгоритмы маршрутизации USN.
32. Алгоритмы выбора главного узла в кластере. Алгоритм распределенной кластеризации.
33. Новые алгоритмы для мобильных сенсорных сетей.
34. Наносети как направление развития сетей связи. Классификация маломолекулярных наносетей.
35. Традиционная передача данных с гарантированной доставкой. Проблемы
36. Альтернативные протоколы передачи данных с гарантированной доставкой
37. Алгоритм контроля перегрузок.
38. Условия обеспечения передачи данных с высокой скоростью.
39. Неявные проблемы обеспечения высокоскоростной передачи данных.
40. Программно-конфигурируемые сети
41. Виртуализация сетей NFV.
42. Общие положения интернет вещей. Базовые принципы IoT.
43. Эталонная модель IoT согласно МСЭ-Т У.2060. Функциональная модель архитектуры IoT-A
44. Пояснить алгоритм контроля перегрузок.
45. Архитектура Интернета нано-вещей
46. Условия обеспечения передачи данных с высокой скоростью
47. Когнитивный Интернет вещей CIoT
48. Способы взаимодействия с интернет-вещами.

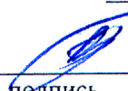
**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:  
<http://aup.uisi.ru/>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС

28.05.2021 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
подпись

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИТиМС]

28.05.2021 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
подпись

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.