

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  
Минина Е.А.  
2022 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 2.1.2.3 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

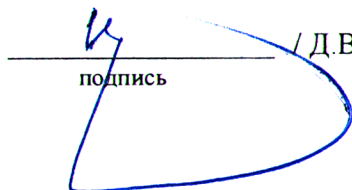
Группа научных специальностей 2.2 Электроника, фотоника, приборостроение  
и связь

Научная специальность 2.2.15 Сети, системы и устройства телекоммуникации

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Разработчик (-и):  
доцент

  
\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании многоканальной электрической  
связи (МЭС)

Протокол от 31.05.2022 г. № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Екатеринбург, 2022

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  
\_\_\_\_\_ Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 2.1.2.3 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Группа научных специальностей **2.2 Электроника, фотоника, приборостроение  
и связь**

Научная специальность **2.2.15 Сети, системы и устройства телекоммуникации**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2022

Разработчик (-и):  
доцент

\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании многоканальной электрической  
связи (МЭС)

Протокол от 31.05.2022 г. № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Екатеринбург, 2022

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
<i>ОПК-5</i> – Способен применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития систем, сетей и устройств телекоммуникаций		1	

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

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

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-5 – Способен применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития систем, сетей и устройств телекоммуникаций	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования систем передачи информации, сетей и устройств телекоммуникаций;</li> <li>- передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций;</li> <li>- перспективные направления развития отрасли инфокоммуникаций.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</li> <li>- применять методы математического анализа и моделирования;</li> </ul> <p>Владеет: навыками построения аналитических и имитационных моделей систем, сетей и устройств телекоммуникаций.</p>	<p>Выполнение практических работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим работам. При защите практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует выводы по полученным результатам;</li> <li>- показывает знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу;</li> <li>- демонстрирует стабильный характер знаний и умений и способен к их самостоятельному применению.</li> </ul>

### Шкала оценивания.

5-балльная шкала	Критерии оценки
Отлично «5»	Отвечает на вопросы самостоятельно. Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
Хорошо «4»	Отвечает на вопросы самостоятельно. но с замечаниями. Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения

	освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при анализе ситуации, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно «3»	Отвечает на вопросы недостаточно самостоятельно. Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, аспирант испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно «2»	Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Бинарная шкала	Критерии оценки
Зачтено	Оценка «зачтено» ставится аспиранту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
Не зачтено	Оценка «не зачтено» ставится аспиранту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

#### 3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
<i>ОПК-5</i> – Способен применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития систем, сетей и устройств телекоммуникаций	
Раздел 1. Основные характеристики инфокоммуникационных систем и сетей	Экзамен
Раздел 2. Протоколы и технологии пакетных сетей	Практическая работа, экзамен
Раздел 3. Цифровые системы передачи информации и обработка сигналов	Практическая работа, экзамен
Раздел 4. Оптические системы передачи и сети	Практическая работа, экзамен
Раздел 5. Сети и системы радиосвязи	Практическая работа, экзамен
Раздел 6. Теория телетрафика мультисервисных сетей	Практическая работа, экзамен

#### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Практическая работа на тему: «Модели каналов передачи сети 5G»

Задание 1. Произведите классификацию характеристик распространения сигналов в сети 5G для миллиметрового диапазона длин волн. Примените системный подход и учтите все эффекты и параметры, включая потери на листе деревьев, эффект Доплера, потери из-за атмосферных осадков и т.д. Все элементы системы и их взаимосвязи отобразите в виде структурную схему.

Задание 2. Произведите обзор научных публикаций и международных стандартов по теме «Модели каналов передачи сети 5G» и заполните таблицу.

Таблица 1. Характеристики моделей каналов передачи сети 5G

	Технология или стандарт	Рабочая частота	Год разработки	Сценарий	Название модели канала	Описание
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

#### Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к экзамену:

1. Роль и место инфокоммуникационных систем и сетей (ИКСиС) в формировании инфокоммуникационной структуры общества. ИКСиС как большие и сложные системы.
2. Основные модели и характеристики информационного трафика.

3. Показатели функционирования (ПФ) ИКСиС. Расчет и обеспечение ПФ ИКСиС.
4. Методы управления характеристиками и параметрами ИКСиС. Применение модели взаимодействия открытых систем в ИКСиС.
5. Классификация протоколов и технологий IP-сетей.
6. Ethernet операторского класса (Carrier Ethernet).
7. Классификация алгоритмов и протоколов маршрутизации. Протокол Open Flow.
8. IP-телефония (VoIP). IP-телевидение (IP-TV). Услуги OTT.
9. Протоколы сотовых сетей связи различных стандартов.
10. Методы анализа, синтеза и оптимизации структуры мультисервисных сетей на базе концепций NGN/IMS.
11. Технологии и протоколы Интернета вещей IoT.
12. Технологии и протоколы межмашинного взаимодействия M2M. Сенсорные сети.
13. Программно-конфигурируемые сети. Технология виртуализации сетевых функций NFV.
14. Будущие сети (Future Networks).
15. Упреждающая коррекция ошибок FEC, помехоустойчивое кодирование информации.
16. Сравнительный анализ кодов: код Рида-Соломона, турбокод, LDPC-код.
17. Теорема о дискретизации для узкополосных сигналов.
18. Дискретное преобразование Хартли.
19. Преобразование Гильберта, области применения.
20. R-функции, атомарные функции, вейвлеты в задачах фильтрации и цифровой обработки сигналов.
21. Голографическая связь, технические характеристики.
22. Квантовая связь, квантовая криптография.
23. Прямохаотические системы связи.
24. Перспективные технологии волоконно-оптических систем передачи.
25. Новые технологии мультиплексирования оптических каналов.
26. Многосердцевидные волокна, маломодовые волокна, их характеристики.
27. Когерентные ВОСП, структурная схема, компоненты.
28. Алгоритмы цифровой обработки сигналов для компенсации дисперсии и устранения нелинейных искажений.
29. Полностью оптические сети. Оптические транспортные сети (OTN).
30. Компоненты оптических сетей. ROPA-усилители. OTN кросс-коммутаторы.
31. Технологии Nyquist WDM, Super Channel, FlexGrid.
32. DWDM-SCM-PON-сети.
33. Оптические транспортные сети 5G. Трансиверы сетей 5G.
34. Современная радиосвязь: технологии и системы.
35. Пакетные радиосети, их классификация.
36. Сети Wi-Fi шестого поколения.
37. Программно-конфигурируемое радио.
38. Сети стандарта 5G, Gigabit LTE.
39. Технологии сетей 5G Beamforming, NOMA,
40. Технологии MU-MIMO, Massive MIMO.
41. Классификация моделей радиоканалов.
42. Модели радиоканалов миллиметрового диапазона длин волн для сценариев LOS NLOS.
43. Технологии COFDM, OFDMA, SC-FDMA.
44. Радио технологии интернета вещей. Модуляция LoRaWAN.
45. Экономические аспекты функционирования IP-сетей.
46. Качество обслуживания в сетях IP.
47. Модели поддержки QoS в IP-сетях.

48. Traffic Engineering. Планирование пропускной способности сети.
49. Основные модели оценки канального ресурса для сервисов реального времени.
50. Математическое описание модели оценки канального ресурса в мультисервисных сетях.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru/>.

### **3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». –URL: <http://www.aup.uisi.ru/>.