

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.
« ____ » _____ 2023 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: 2023

Разработчик (-и):
доцент

_____ / Д.В. Кусайкин /
подпись

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

Протокол от 31.05.2023 г. № 11

Заведующий кафедрой _____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Екатеринбург, 2023

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"> - методы моделирования систем передачи информации, сетей и устройств телекоммуникаций; - передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций; - перспективные направления развития отрасли инфокоммуникаций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций - применять методы математического анализа и моделирования; <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"> - формулирует выводы по полученным результатам; - показывает знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу; - демонстрирует стабильный характер знаний и умений и способен к их самостоятельному применению. |

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/>.