

## ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Б1.В.02 «Системы широкополосного радиодоступа»**

Направление подготовки

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки

«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – заочная

Рязань 2024 г

**Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.**

**Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.**

**Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.**

**Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.**

**Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.**

**К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.**

**Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.**

**Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.**

**Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.**

### ***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине***

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>                              | <b>Код<br/>контролируемо<br/>й компетенции<br/>(или её части)</b> | <b>Вид, метод,<br/>форма<br/>оценочного<br/>мероприят<br/>ия</b> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                | 2                                                                            | 3                                                                 | 4                                                                |
| 1                | Эволюция СШР, организация пакетной передачи данных в сетях GSM/GPRS.         | ПК-1                                                              | Экзамен                                                          |
| 2                | Технологии широкополосного радиодоступа WCDMA/ HSPA                          | ПК-1                                                              | Экзамен                                                          |
| 3                | Технология широкополосного радиодоступа LTE                                  | ПК-1                                                              | Экзамен                                                          |
| 4                | Организация сети широкополосного радиодоступа на базе технологий IEEE 802.11 | ПК-1                                                              | Экзамен                                                          |
| 5                | Организация сети широкополосного радиодоступа на базе технологий IEEE 802.16 | ПК-1                                                              | Экзамен                                                          |

### ***Критерии оценивания компетенций (результатов)***

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения и сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**«Хорошо»** заслуживает студент, показавший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, показавший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, показавший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, в том числе при невыполнении учебного графика в части выполнения и сдачи лабораторных работ.

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

## Типовые контрольные задания или иные материалы

### Вопросы к экзамену

#### Эволюция СШР, организация пакетной передачи данных в сетях GSM/GPRS

1. Обобщенная архитектура систем радиодоступа
2. Поколения систем радиодоступа
3. Признаки классификации систем радиодоступа
4. Эталонная архитектура GPRS
5. Сетевая платформа GPRS, плоскость управления GSM/GPRS
6. Контексты GPRS, диаграмма выполнения процедуры GPRS attach
7. Диаграмма выполнения процедуры активизации PDP контекста
8. Распределение канальных ресурсов GPRS
9. Структура мультикадра GPRS
10. Процедура установления потока TBF
11. Влияние многолучевого распространения на CDMA
12. Многостанционный доступ CDMA
13. Основные параметры системы CDMAone
14. Функциональные схемы передачи сообщений системы CDMAone в обратном и прямом направлениях
15. Организация каналов передачи сообщений в обратном направлении
16. Организация каналов передачи сообщений в прямом направлении
17. Эволюция CDMAone (IS-95) к поколению 3G. Концепция организации сетей CDMA2000 1xRTT, 1x-EVDO и 1x-EV DV.

#### Технологии широкополосного радиодоступа WCDMA/ HSPA

18. Архитектура и принципы построения сети UMTS как системы широкополосного доступа. Отличия технологий WCDMA и GSM
19. Понятия UTRAN, CN, доменов и опорных точек UMTS.
20. Архитектура сети UMTS на основе 3GPP R99, эволюция сети UMTS к релизам R5/R6.
21. Мультимедийная IP-подсистема IMS, архитектура IMS
22. Слои и протоколы UMTS, структура транспортного слоя UMTS
23. Упрощенная иерархическая модель UTRAN, плоскость пользователя UTRAN
24. Модель RLC, функциональная структура точки доступа AM-SAP
25. Функциональные особенности каналов связи WCDMA
26. Особенности распределения радиоресурсов в WCDMA
27. Логические и транспортные каналы WCDMA
28. Диапазоны частот WCDMA, структура кадров физического уровня UTRAN
29. Расширяющее кодирование и шифрование в прямом и обратном направлениях
30. Кадровая структура каналов DPDCH и DPCCCH
31. Прямые физические каналы, кадровая структура каналов SCH/P-CCPCH
32. Помехоустойчивое кодирование WCDMA
33. Мультиплексирование прямых каналов в UTRAN
34. Мультиплексирование обратных каналов в UTRAN
35. Сценарий доставки сообщения в режиме случайного доступа RACH
36. Эволюция пропускной способности UMTS, особенности HSPA
37. Организация высокоскоростной передачи данных в прямом направлении HSDPA
38. Организация высокоскоростной передачи данных в обратном направлении HSUPA
39. Концепция DC-HSDPA в технологии HSPA+, технологии DB-HSDPA, 4C-HSDPA

#### Технология широкополосного радиодоступа LTE

40. Структура сети радиодоступа LTE, спецификации LTE
41. Объекты и интерфейсы LTE
42. Структура кадров физического уровня LTE
43. Технология SC-FDMA, структура сигналов прямых и обратных каналов.
44. Основные физические обратные каналы, передача пользовательских данных в обратном направлении
45. Физический канал случайного доступа
46. Основные физические прямые каналы, передача пользовательских данных в прямом направлении
47. Передача служебной информации в прямом направлении
48. Принцип организации ресурсных блоков LTE, планирование ресурсов.

#### Организация радиосетей стандарта IEEE 802.11

49. Назначение и история развития локальных сетей (LAN). Физические и логические топологии LAN, домен коллизий.
50. Понятие разделяемой и неразделяемой физической среды. Назначение физического и канального уровней в рамках типовой модели системы передачи данных.
51. Эволюция систем беспроводных LAN (WLAN) IEEE 802.11. Виды конфигураций сетей IEEE 802.11.
52. Назначение служб IEEE 802.11. Категории функций WLAN: управление сетью, управление доступом и доставка сообщений.
53. Сценарии обслуживания терминалов (STA) в сети IEEE 802.11, диаграмма состояний STA.
54. Проблема скрытой станции и способы ее решения.
55. Принципы множественного доступа к среде CSMA/CA, режим распределенной функции координации DCF.
56. Режим точечной функции координации PCF.
57. Организация физического уровня системы стандарта IEEE 802.11a. Радиоинтерфейс системы стандарта IEEE 802.11a.
58. Организация физического уровня стандарта IEEE 802.11 DSSS: структура блока данных физического уровня, параметры модуляции, формирование сигнала, частотные планы.
59. Организация физического уровня стандарта IEEE 802.11b, модуляция ССК. Структура блока данных физического уровня.
60. Основные свойства и характеристики спецификаций IEEE 802.11n, профили физического уровня.
61. Основные свойства и характеристики спецификаций IEEE 802.11ac.

#### **План и типовые задачи для практических занятий**

Занятие №1. Тема. Обобщенная архитектура систем широкополосного радиодоступа

Цель занятия. Получение представления об архитектуре и концепции обслуживания пользователей в сетях широкополосного доступа.

Содержание занятия. Трехзвенная архитектура сети, сценарии обслуживания терминалов в сетях широкополосного доступа.

Занятие №2. Тема. Контексты GPRS

Цель занятия. Получение представления о принципах обслуживания терминалов в сетях GPRS

Содержание занятия. Контексты GPRS, диаграммы выполнения процедур GPRS.

Занятие №3. Тема. Физический уровень GPRS

Цель занятия. Изучение принципа организации физического уровня GPRS

Содержание занятия. Структура мультикадра GPRS, распределение канальных ресурсов GPRS.

Занятие №4. Тема. Иерархическая модель UMTS

Цель занятия. Получение представления об уровнях иерархической модели UMTS.

Содержание занятия. Анализ структуры транспортного слоя UMTS, плоскости управления и данных UTRAN.

Занятие №5. Тема. Концепция каналов передачи данных UTRAN.

Цель занятия. Изучение методов организации адресной доставки информационных и служебных сообщений в сети радиодоступа UTRAN.

Содержание занятия. Каналы передачи UTRAN, логические и транспортные каналы UTRAN, принцип распределения ресурсов кодами переменной длины.

Занятия №6,7. Тема. Физический уровень WCDMA

Цель занятия. Изучение методов организации физического уровня WCDMA.

Содержание занятия. Структура кадров UTRAN, концепция организации многостанционного доступа, расширяющее спектр кодирование и шифрование в прямом и обратном каналах, физические каналы UTRAN

Занятие №8,9. Тема. Основы технологии высокоскоростной передачи HSPA.

Цель занятия. Получение представления о принципах реализации технологии высокоскоростной передачи HSPA.

Содержание занятия. Особенности HSPA, свойства HARQ в HSPA

Занятие №10,11. Тема. Физический уровень сетей LTE.

Цель занятия. Получение представления о принципах реализации физического уровня LTE.

Содержание занятия. Структура сигналов нисходящих и восходящих каналов, основные физические каналы LTE, помехоустойчивое кодирование

Занятие №12. Тема. Организация физического уровня стандарта IEEE 802.11a.

Цель занятия. Изучение особенностей организации физического уровня стандарта 802.11a

Содержание занятия. Структура OFDM интерфейса, профили физического уровня, оценка зоны радиопокрытия точки доступа.

Занятие №13,14. Тема. Организация канального уровня стандарта IEEE 802.11.

Цель занятия. Изучение методов MAC уровня семейства стандарта 802.11

Содержание занятия. Методы конкурентного доступа к физической среде, решение проблемы скрытой станции, сценарии обслуживания терминалов в сети IEEE 802.11

Составил

доцент кафедры ТОР

к.т.н., доцент

А.В. Бакке

Заведующий кафедрой

ТОР д.т.н., профессор

В.В. Витязев