

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.12 «Стандарты и технологии ССПО»**

Направление подготовки  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки  
«Системы мобильной связи, радиосвязи и радиодоступа»

Уровень подготовки  
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

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 обучающимся 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 в 7 семестре.

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	Стандартизация и сертификация систем мобильной связи	ПК-3	экзамен
2	Технология организации физических интерфейсов OFDM	ПК-3	экзамен
3	Стандарты и технологии систем сотовой связи и широкополосного радиодоступа	ПК-3	экзамен
4	Система широкополосного доступа стандарта IEEE 802.16	ПК-3	экзамен
5	Технологии транкинговой радиосвязи	ПК-3	экзамен
6	Стандарт микросотовой телефонии и передачи данных DECT	ПК-3	экзамен
7	Технологии цифрового мультимедийного вещания	ПК-3	экзамен
8	Системы автоматического определения местоположения подвижных объектов	ПК-3	экзамен
9	Стандарты и технологии персональных беспроводных радиосетей	ПК-3	экзамен
10	Интеллектуальные беспроводные сети	ПК-3	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 балльной 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. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.*

*«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 взаи-*

*мосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.*

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Стандарты и технологии ССПО»**

1. Институты стандартизации и сертификации.
2. История разработки систем связи 3 и 4 поколений. Структура рабочих групп, соглашение о перспективных интерфейсах
3. Виды беспроводных сетей, классификация систем связи.
4. Назначение, общая характеристика и структура сети DECT.
5. Принцип построения радиоинтерфейса DECT.
6. Технологии и стандарты транкинговой связи.
7. Технологии и стандарты транкинговой связи.
8. Система цифрового вещания DVB-T.
9. Система цифрового вещания DVB-T2.
10. Способы автоматического определения местоположения подвижных объектов. Основы построения системы GPS. История развития спутниковых навигационных систем.
11. Общие принципы функционирования спутниковых навигационных систем (СНС), обобщенная структура спутниковых навигационных систем.
12. Принцип определения текущих координат потребителей. Задачи, решаемые в СНС при определении местоположения.
13. Типы сигналов, передаваемых с НКА навигационному приемнику.
14. Назначение и виды навигационной информации.
15. Энергетические потенциалы линий связи GPS NAVSTAR и GPS GLONASS.
16. Понятия дальности и псевдодальности. Проблемы измерения псевдодальности, решение проблемы неоднозначности определения псевдодальности.
17. Причины снижения точности определения координат в СНС и способы их устранения. Дифференциальные подсистемы СНС. Потенциальные ошибки определения дальности до НКА.
18. Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR. Общая характеристика, структура навигационного сообщения. Задачи, решаемые приемником GPS NAVSTAR.
19. Система глобального позиционирования GPS GLONASS. Общая характеристика, структура навигационного сообщения.
20. Технологии определения местоположения в системах сотовой связи.
21. Модель взаимодействия сетевых объектов в системах сотовой связи. Эволюция систем сотовой связи.

22. Пример организации систем сотовой связи первого и второго поколений: структура сети, основные характеристики систем, частотные планы стандарта.
23. Релизы UMTS, эволюция архитектур систем связи.
24. Архитектура и принципы построения сети UMTS как системы широкополосного доступа. Понятия UTRAN, CN, доменов и опорных точек UMTS.
25. Технология WCDMA, упрощенная иерархическая модель системы WCDMA.
26. Архитектура сети радиодоступа LTE, компоненты системы.
27. Особенности технологии LTE Advanced
28. Оценка размера зоны радиопокрытия в LTE
29. Назначение и общая характеристика технологии IEEE 802.16, упрощенная иерархическая модель системы.
30. Особенности OFDM интерфейсов технологии IEEE 802.16.
31. Назначение и виды персональных беспроводных сетей связи.
32. Принципы организации пикосети Bluetooth
33. Принципы организации пикосети ZigBee
34. Новые концепции развития сетей связи. Структура концептуальной модели всепроникающих сенсорных сетей
35. Самоорганизация сетей в концепции IoT, медицинские беспроводные сети
36. Архитектура сенсорных сетей, структурные схемы сенсоров
37. Алгоритмы маршрутизации в сенсорных сетях
38. Беспроводные сети транспортных средств

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

Занятие №1. Технология организации физических интерфейсов OFDM

Цель занятия. Изучение технологии OFDM.

Содержание занятия. Математическая модель сигнала OFDM, алгоритм расчета параметров OFDM сигнала.

Занятие №2. Частотно-территориальное планирование сетей GSM

Цель занятия. Освоение практических навыков оценки зоны радиопокрытия в GSM.

Содержание занятия. Анализ способов оценки размера зоны радиопокрытия в GSM.

Занятие №3. 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 №4. 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 №5. Основы технологии высокоскоростного радиодоступа LTE.

Цель занятия. Освоение практических навыков оценки зоны радиопокрытия в LTE

Содержание занятия. Структура сети радиодоступа LTE, способы оценки размера зоны радиопокрытия в LTE.

Занятия №6. Особенности построения физического интерфейса DVB-T

Цель занятия. Изучение организации физического уровня DVB-T.

Содержание занятия. Методы обработки сигналов и сообщений на физическом уровне DVB-T

Занятия №7. Особенности построения физического интерфейса DVB-T2

Цель занятия. Изучение организации физического уровня DVB-T2.

Содержание занятия. Методы обработки сигналов и сообщений на физическом уровне DVB-T2

Занятия №8. Оценка бюджета канала связи системы GPS

Цель занятия. Оценка бюджета канала связи системы GPS.

Содержание занятия. Методы оценки бюджета канала связи системы GPS.

## **Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля**

### Лабораторная работа №1

«Исследование радиointерфейса физического уровня системы с OFDM»

## **Контрольные вопросы**

1. Свойства сигналов с OFDM модуляцией
2. Структура OFDM сигналов
3. Назначение пилотных поднесущих OFDM
4. Функциональная схема физического уровня приемника с OFDM
5. Функциональная схема физического уровня OFDM передатчика
6. Обнаружение OFDM сигналов
7. Временная синхронизация и подстройка частоты при приеме OFDM сигналов

### **Лабораторная работа № 2**

«Исследование методов обработки сигналов при приеме широкополосных сигналов системы стандарта IEEE 802.16»

#### **Контрольные вопросы**

1. Виды OFDM интерфейсов IEEE 802.16
2. Функциональная схема физического уровня приемника IEEE 802.16
3. Функциональная схема физического уровня передатчика IEEE 802.16
4. Обнаружение широкополосных сигналов в IEEE 802.16
5. Структура кадров физического уровня
6. Особенности планирования канальных ресурсов в прямом и обратном направлениях

### **Лабораторная работа №3**

«Исследование принципов работы приемника GPS NAVSTAR»

#### **Контрольные вопросы**

1. Уравнение псевдодальности, принцип определения координат приемником GPS
2. Характеристики дальномерных кодов Navstar
3. Алгоритм обнаружения сигналов НКА
4. Функциональная схема приемника GPS
5. Этапы обработки данных после этапа обнаружения сигналов НКА
6. Структура навигационной информации Navstar, параметры эфемериса и альманаха
7. Алгоритм слежения за сигналами НКА
8. Влияние доплеровского эффекта на работу алгоритма обнаружения сигналов НКА
9. Влияние доплеровского эффекта на работу алгоритма слежения за сигналами НКА

Составили:

Доцент кафедры ТОР

А.В. Бакке

Заведующий кафедрой ТОР

В.В. Витязев

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Витязев Владимир Викторович,  
Заведующий кафедрой ТОР

**30.08.24** 15:28  
(MSK)

Простая подпись