

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет  
имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.02.02 «Цифровые приемопередающие устройства РЭБ»**

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

ОПОП специалитета

"Радиоэлектронная борьба"

Квалификация (степень) выпускника — инженер

Форма обучения — очная

Рязань

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 общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных 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 лабораторных работ. При оценивании результатов освоения материалов лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных 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 зачета (с оценкой). Форма проведения зачета – устный ответ по утвержденным вопросам из списка, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п.

### Перечень компетенций

Коды компетенц.	Содержание компетенций
ПК-3	Способен проводить моделирование функциональных узлов радиоэлектронных систем и комплексов

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

#### Лекционные занятия и самостоятельная работа

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	1. Общие сведения о ЦРПУ. Архитектура ЦРПУ. Модели сигналов в ЦРПУ	2	ПК-3	зачет
2	2. Квантование сигналов в ЦРПУ. Коэффициент шума. Расчет шумовых	2	ПК-3	зачет

	параметров ЦРПУ. Дискретизация в ЦРПУ. Выбор частоты дискретизации.			
3	3. Устройства выборки-хранения. АЦП. Методы дискретизации радиосигналов. Формирование квадратур в ЦРПУ. Цифровое понижающее преобразование (DDC) и цифровая фильтрация радиосигналов. Синхронизация с помощью петли Костаса, петли управляемой решетки.	2	ПК-3	зачет
4	4. Нелинейные искажения в радиотракте. Точка IP3. Демодуляция АМ, ФМ, ЧМ радиосигналов. Демодуляция ОБП радиосигналов. Демодуляция дискретных сигналов в ЦРПУ.	2	ПК-3	зачет
5	5. Принципы проектирования цифровых приемопередатчиков. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах.	2	ПК-3	зачет
6	6. Цифровые синтезаторы частоты с косвенным синтезом (на основе петли ФАПЧ). Прямые цифровые синтезаторы частоты (DDS).	2	ПК-3	зачет
7	7. Интегральные цифровые преобразователи частоты и модуляторы. Повышающее преобразование частоты (DUC).	2	ПК-3	зачет
8	8. Элементы систем управления цифровых приемопередающих устройств. Baseband контроллеры. Интерфейсы интегральных микросхем цифровых радиопередатчиков.	2	ПК-3	зачет

#### Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Исследование работы ВЧ ЦАП в радиопередающем устройстве	4	ПК-3	зачет
2	Моделирование работы петли ФАПЧ синтезатора частоты	4	ПК-3	зачет
3	Исследование синтезатора частоты косвенного синтеза на ИМС TSA6057.	4	ПК-3	зачет
4	Исследование прямого цифрового синтезатора частоты на ИМС AD9832.	4	ПК-3	зачет

## 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 курсовом проекте, в результатах практических занятий.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

## Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме **зачета с оценкой**.

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший 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, обнаруживший 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, обнаруживший 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, обнаружившему 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.

**Оценка «зачтено» по лабораторной работе** выставляется студенту, полностью выполнившему программную лабораторную работу либо правильно настроившему цифровой синтезатор частоты в соответствии с заданием, приведенным в методическом указании, и ответившему на дополнительные вопросы.

**Оценка «не зачтено» по лабораторной работе** выставляется студенту, не полностью выполнившему программную лабораторную работу либо неправильно настроившему цифровой синтезатор частоты в соответствии с заданием, приведенным в методическом указании, или не ответившему на дополнительные вопросы из приведенного ниже списка.

## Типовые контрольные задания или иные материалы

Материалы к лабораторным занятиям приведены в методических указаниях к лабораторным работам:

Цифровое формирование радиосигналов: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. Е.В. Васильев. - Рязань, 2010. 28 с. (№ 4301)

### Вопросы к зачету

1. Общие сведения. Параметры ЦРПУ.
2. Структурные схемы цифровых радиоприемников.
3. Сигналы ЦРПУ.
4. Статическая передаточная функция АЦП и ЦАП и погрешности по постоянному току
5. Динамические параметры АЦП
6. Шум квантования
7. Дизер. Джиттер
8. Коэффициент шума ЦРПУ
9. Дискретизация радиосигналов на основе теоремы Котельникова
10. Одноканальная дискретизация радиосигналов: рациональная, оптимальная
11. Формирование квадратурных составляющих радиосигналов
12. Описание нелинейного радиотракта.
13. Точка IP3 для интермодуляции 3-го порядка
14. Преобразование радиосигналов в ЦРПУ. Линейная фильтрация радиосигналов
15. Цифровое преобразование частоты.
16. Амплитудный демодулятор.
17. Демодулятор частотномодулированного сигнала.
18. Принципы проектирования цифровых приемопередатчиков, структурные схемы.
19. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах.
20. Синтезаторы прямого цифрового синтеза. Принцип работы, параметры.
21. Цифровой повышающий преобразователь частоты в радиопередатчике (DUC).
22. Способы модуляции и манипуляции в прямых цифровых синтезаторах.
23. Способы повышения рабочей частоты прямых цифровых синтезаторов.
24. Синтезаторы с косвенным синтезом на основе петли ФАПЧ.
25. Способы получения угловой модуляции в синтезаторах частоты с косвенным синтезом.
26. Частотно-фазовые детекторы для синтезаторов с ФАПЧ.
27. Схема подкачки заряда в качестве выходного каскада частотно-фазового детектора.
28. Сравнение параметров и возможностей синтезаторов частот прямого цифрового и косвенного синтеза.
29. Структурные схемы цифровых радиопередатчиков с ВВ-процессором.
30. Структурные схемы цифровых радиопередатчиков с цифровым формированием ВЧ сигнала.

Программу составил

к.т.н., доц., доцент кафедры  
радиотехнических устройств

Е.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
радиотехнических устройств,  
д.т.н., профессор

Ю.Н. Паршин

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий Николаевич,  
Заведующий кафедрой РТУ

**03.10.24** 13:42 (MSK)

Простая подпись

6

согласовано