

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.02.01 «Широкодиапазонные приемопередающие модули ФАР»**

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 экзамена в седьмом семестре. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный 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 ЦППМ ФАР. Архитектура ЦРПУ модулей ФАР. 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 решением.	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 <b>модулей ФАР</b> . 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 <b>модулей ФАР</b> . 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, устанавливая 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 о ППМ ФАР. Параметры ЦРПУ модулей ФАР.
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 модулей ФАР, структурные схемы.
19. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах модулей ФАР.
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