

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

КАФЕДРА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.01.02 «Комплексирование приемо-передающих систем»**

шифр

название дисциплины

Направление подготовки

**11.03.01 Радиотехника**

Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки

**"Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах"**

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2020 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 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 теоретического зачета в шестом семестре и экзамена в седьмом семестре. Форма проведения теоретического зачета – устный ответ обучающегося на вопросы из утвержденного списка вопросов. 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**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-2	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

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

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Вид, метод, форма оценочного мероприятия</b>

1	Обзор современной приемопередающей техники ВЧ и СВЧ диапазонов.	УК-1, ПК-2	Зачет
2	Супергетеродинная архитектура построения приемного и передающего трактов.	ПК-2	Зачет
3	Варианты построения трансиверных схем приемопередатчиков.	УК-1, ПК-2	Зачет
4	Общие каскады приемного и передающего трактов трансиверных схем.	ПК-2	Зачет
5	Синтезаторы частот в качестве гетеродинов приемопередатчиков	ПК-2	Зачет
6	Синтезаторы частоты прямого цифрового синтеза	ПК-2	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 **теоретического зачета**, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено»:

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программой 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 лабораторной работы, систематическая активная работа на занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме **экзамена** используется оценочная шкала «Отлично – хорошо –удовлетворительно – неудовлетворительно»:

**«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.

## **Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **Вопросы к практическим занятиям**

Материалы к проведению практических занятий приведены в методических указаниях:

1. Васильев Е.В. Цифровое формирование радиосигналов : метод. указ. к лаб. работам / РГРТУ. - Рязань, 2010. - 28с. 58 экз.

Практическое занятие № 1. Исследование петли ФАПЧ цифрового синтезатора частоты.

1. Поясните основные принципы работы синтезатора частоты с ФАПЧ.
2. Поясните назначение отдельных блоков на схематехнической модели петли ФАПЧ.
3. Что такое полоса удержания частоты петли ФАПЧ и от чего она зависит?
4. Как осуществляется моделирование измерения полосы удержания петли ФАПЧ?
5. Что такое полоса захвата частоты петли ФАПЧ и от чего она зависит?
6. Как осуществляется моделирование измерения полосы захвата петли ФАПЧ?
7. Каким образом вы определяли при моделировании, находится петля ФАПЧ в синхронном или в асинхронном режиме?

Практическое занятие № 2. Исследование синтезатора частоты косвенного синтеза на ИМС TSA6057

1. Почему исследуемый в данной работе синтезатор частоты относится к синтезаторам косвенного синтеза?
2. Как вы измеряли полосу удержания данного синтезатора?

3. Для наблюдения каких процессов предназначен осциллограф в данном макете?
4. Какова структура пакета управляющих команд исследованного синтезатора?
5. Как задается шаг сетки частот в данном синтезаторе?
6. Каким образом можно изменять скорость перестройки частоты исследуемого синтезатора?
7. Как осуществляется переключение поддиапазонов частоты данного синтезатора?

Практическое занятие № 3. Исследование работы ВЧ ЦАП в радиопередающем устройстве

1. Какую роль играет ВЧ ЦАП в синтезаторах частоты прямого цифрового синтеза?
2. Поясните назначение отдельных блоков на схемотехнической модели синтезатора прямого цифрового синтеза.
3. Каким образом можно изменять в данной модели рабочую и тактовую частоты синтезатора?
4. Как можно рассчитать частоты наиболее интенсивных паразитных спектральных составляющих в спектре колебания, формируемого при моделировании?
5. Какова роль фильтра низкой частоты в схемотехнической модели синтезатора?
6. С какой целью в модели синтезатора введена возможность замены фильтра низкой частоты полосовым фильтром?
7. Каким образом можно изменить в модели разрядность ВЧ ЦАП синтезатора?

Практическое занятие № 4. Исследование прямого цифрового синтезатора частоты на ИМС AD9832

1. Каким образом задается рабочая частота синтезатора прямого цифрового синтеза?
2. Как осуществляется загрузка необходимых управляющих команд в синтезатор данного типа?
3. Каким образом можно изменять фазу формируемого синтезатором колебания?
4. Как отличается форма колебаний, формируемых синтезатором в области единиц килогерц и в области единиц мегагерц?
5. Какова скорость перестройки частоты данного синтезатора в сравнении с ФАПЧ-синтезаторами?
6. Каким образом можно организовать двухпозиционное переключение формируемых частот?
7. Какова максимальная и минимальная частота, формируемая данным синтезатором частот?

### **Вопросы к теоретическому зачету**

1. Современные технические требования к приемопередающим системам ВЧ и СВЧ диапазонов.
2. Примеры реализации приемопередающей техники ведущих производителей радиоаппаратуры.
3. Необходимость применения супергетеродинного способа построения приемного и передающего трактов.
4. Понятие о зеркальном канале и способах его подавления.
5. Структурные схемы супергетеродинов с однократным и многократным преобразованием частоты.
6. Понятие о приемниках и передатчиках прямого преобразования частоты.

7. Понятие о трансиверных схемах, их варианты.
8. Способы объединения приемного и передающего трактов супергетеродина.
9. Переключение режимов прием-передача в трансиверных схемах.
10. Схема приемопередатчика с переключением гетеродинов.
11. Роль общих каскадов приемного и передающего трактов в трансиверных схемах.
12. Гетеродины и синтезаторы частоты – их роль, требования к ним.
13. Двухнаправленные смесители-модуляторы: схемотехника, требования, параметры.
14. Моделирование работы смесителей ВЧ колебаний.
15. Классификация, назначение, варианты синтезаторов частоты.
16. Принцип работы синтезатора частот на основе петли фазовой автоподстройки частоты.
17. Возможности синтезаторов частот на основе петли фазовой автоподстройки частоты.
18. Процессы захвата и срыва синхронизации в синтезаторах с фазовой автоподстройкой частоты, их моделирование.
19. Варианты структурных схем синтезатора частоты с петлей ФАПЧ.
20. Принцип работы, варианты архитектуры синтезаторов частот прямого цифрового синтеза.
21. Параметры, возможности, особенности схемотехники синтезаторов частоты прямого цифрового синтеза.
22. Спектральный состав колебания на выходе синтезатора частоты прямого цифрового синтеза.
23. Роль реконструирующего фильтра в составе синтезатора частоты прямого цифрового синтеза.
24. Сравнение возможностей прямого цифрового синтезатора частоты и косвенного синтезатора частоты с петлей ФАПЧ.
25. Синтезаторы частот прямого цифрового синтеза в качестве гетеродинов трансиверов.
26. Моделирование работы синтезатора частоты прямого цифрового синтеза.
27. Техничко-экономическое обоснование выбора прямого цифрового синтезатора частоты в качестве гетеродина приемопередатчика.
28. Выбор и технико-экономическое обоснование оптимального варианта синтезатора частоты в качестве гетеродина приемопередатчика в зависимости от диапазона рабочих частот и модуляции.

### **Возможные темы заданий для самостоятельной работы**

Чтение и анализ научно-технической литературы по темам и проблемам курса.

Изучение отдельных видов супергетеродинных схем.

Моделирование работы радиочастотных усилителей, смесителей и гетеродинов.

Анализ технической документации на современную радиоэлектронную элементную базу.

Анализ технической документации на приемопередатчики, выпускаемые ведущими мировыми производителями.

Оценочные материалы к рабочей программе «Комплексирование приемопередающих систем» составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 11.03.01 "Радиотехника" (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

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

Е.В. Васильев

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

Ю.Н. Паршин