

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнические устройства»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01.08 «УСТРОЙСТВА ГФС»

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Радиофотоника

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

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

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

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных 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 на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено графиком, утвержденным заведующим кафедрой.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также предоставляется в письменном виде.

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 отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

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

«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.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма контроля
-------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------

1	Основные технические характеристики генераторных устройств. Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ)	ПК-4 ПК-5	экзамен
2	Цепи питания и смещения в генераторах. Классификация цепей согласования ГВВ и их характеристики.	ПК-4 ПК-5	экзамен
3	Резонансные цепи согласования. Простая и сложная схемы выхода. Неперестраиваемые широкополосные цепи согласования.	ПК-4 ПК-5	экзамен
4	Умножители частоты на основе трех полюсных активных приборах. Умножители частоты на варакторах и варикапах. Делители частоты. Суммирование мощности генераторов.	ПК-4 ПК-5	экзамен
5	Трехточечные автогенераторы. Параметрическая и кварцевая стабилизация частоты АГ	ПК-4 ПК-5	экзамен
6	Понятие сетки частот. Способы формирования сетки частот. Синтезаторы частоты прямого и косвенного видов. Модуляция, модулирующие сигналы, динамические модуляционные характеристики.	ПК-4 ПК-5	экзамен
7	Амплитудная модуляция. Угловая модуляция.	ПК-4 ПК-5	экзамен
8	Однополосная модуляция. Амплитудно- импульсная модуляция. Структурные схемы передатчиков различного назначения	ПК-4 ПК-5	экзамен

Типовые контрольные задания или иные материалы

1. Вопросы к зачету по дисциплине

1. Основные технические характеристики радиопередатчиков.
2. Узлы и блоки генераторных устройств. Их назначение и обозначения в схемах.
3. Генераторы. Понятие генератора. Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). Основные цепи ГВВ. Технические параметры ГВВ.
4. Классы работы ГВВ. Краткая сравнительная оценка классов работы.
5. Статические характеристики активных элементов ГВВ (транзисторов). Параметры статических характеристик транзисторов.
6. Аппроксимация статических характеристик АЭ. Ее назначение. Правило аппроксимации. Основное уравнение АЭ.
7. Уравнение генератора. Понятие динамических характеристик. Динамические характеристики в проходной и выходной системах координат. Режимы работы ГВВ.
8. Нагрузочные характеристики ГВВ. Рекомендации по выбору режима работы ГВВ.

9. Цепи питания АЭ по выходному электроду. Назначение дополнительных элементов в цепях питания и рекомендации по их выбору.

10. Цепи подачи смещения на управляющие электроды. Виды смещений и рекомендации по их использованию. Назначение дополнительных элементов в цепях питания и рекомендации по их выбору.

11. Частотные свойства транзисторов. Электрическая схема замещения транзисторов. Граничные частоты.

12. Цепи согласования ГВВ, их назначение и классификация. Сравнительная оценка различных цепей согласования. Основные требования к цепям согласования.

13. Резонансные цепи согласования. Их достоинства и недостатки. Области применения. Анализ простой схемы выхода.

14. Резонансные цепи согласования. Анализ сложной схемы выхода.

15. Широкополосные цепи согласования. Их классификация, достоинства и недостатки. Цепи согласования на основе полосовых фильтров с преобразованием Нортонна.

16. ФНЧ - трансформаторы.

17. Трансформаторы «длинная линия» (ТДЛ). Конструктивная реализация ТДЛ. Достоинства и недостатки.

18. Способы и правила объединения ТДЛ.

19. Суммирование и деление мощности в генераторных устройствах. Способы суммирования. Объединение АЭ в ГВВ. Требования к АЭ. Понятие кажущегося сопротивления.

20. Способы суммирования мощности нескольких ГВВ.

21. Мостовой принцип суммирования и деления мощностей. Его достоинства и недостатки. 22. Суммирующие и делящие мосты на LCR элементах. Достоинства и недостатки мостов.

23. Суммирующие и делящие мосты на ТДЛ. Достоинства и недостатки мостов.

24. Суммирующие и делящие мосты УВЧ и СВЧ на полосковых линиях. Достоинства и недостатки мостов.

25. Квадратурные мосты. Их достоинства и особенности использования.

26. Автогенераторы (АГ). Классификация АГ. Основные требования к АГ. Баланс амплитуд и фаз установившегося режима в обобщенной схеме АГ.

27. Автогенераторы гармонических колебаний. Простейшие (трехточечные) схемы АГ. Правило составления трехточечных схем. Варианты трехточечных схем АГ.

28. Схема АГ с емкостной обратной связью.

29. Схемы АГ с автотрансформаторной обратной связью.

30. Схемы АГ с трансформаторной обратной связью.

31. Баланс фаз и амплитуд в трехточечной схеме АГ. Графическое решение уравнения баланса фаз. Частота генерации АГ.

32. Понятия нестабильности частоты автоколебаний. Сущность параметрической стабилизации АГ. Пример схемной реализации АГ с параметрической стабилизацией.

33. Кварцевая стабилизация. Кварц и его свойства. Кварцевые резонаторы. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Параметры кварцевого резонатора.

34. Способы использования кварцевых резонаторов в АГ. Осциляторные схемы АГ. Достоинства и недостатки осциляторных схем АГ. Пример схемной реализации.

35. Способы включения кварцевого резонатора в АГ. Схемы АГ с кварцем в цепи ОС. Достоинства и недостатки схем АГ с кварцем в цепи ОС. Пример схемной реализации.

36. Синтезаторы частоты. Методы построения синтезаторов. Синтезаторы прямого синтеза.

37. Синтезаторы частоты. Методы построения синтезаторов. Синтезаторы обратного синтеза.

38. Модуляция, сущность модуляции и ее разновидности. Спектры модулированных колебаний. Полоса частот ВЧ сигнала при разных видах модуляции.

39. Модулирующие сигналы. Параметры модулирующих сигналов и их связь с параметрами ВЧ сигнала.

40. Амплитудная модуляция. Ее разновидности. Спектр сигнала с АМ. Способы осуществления АМ. Амплитудные модуляторы.

41. Угловая модуляция. Ее разновидности. Спектр сигнала с УМ. Способы осуществления УМ.

42. Частотная модуляция. Способы осуществления ЧМ. Частотные модуляторы. Статическая модуляционная характеристика частотного модулятора на варикапе. Примеры схемной реализации частотных модуляторов с варикапом.

43. Частотная модуляция. Способы осуществления ЧМ. Частотные модуляторы. Статическая модуляционная характеристика частотного модулятора на реактивном транзисторе. Примеры схемной реализации частотных модуляторов с реактивным транзистором.

44. Фазовая модуляция. Способы осуществления ФМ. Фазовые модуляторы. Статическая модуляционная характеристика. Примеры схемной реализации фазовых модуляторов.

45. Однополосная модуляция. Ее разновидности. Спектр сигнала с ОМ. Способы формирования однополосного сигнала.

46. Усиление сигналов с АМ и ОМ. Выбор режима работы каскадов.

49. Умножители частоты, их назначение. Способы построения умножителей частоты. Класс работы умножителей частоты. Умножители частоты на транзисторах, варакторах и варикапах.

50. Радиоимпульсная модуляция. Спектр радиоимпульса. Способы осуществления импульсной модуляции в генераторах. Импульсные модуляторы при работе с большой скважностью.

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) Основная

1. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / В.В. Шахгильдян, Б.В. Козырев, А.А. Ляховкин и др.; Под ред. В.В. Шахгильдяна. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003 –560с.: ил.

2. В.В. Шахгильдян, В.Л. Корякин. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной связи: Учебн. Пособие для вузов Под редакцией В.В. Шахгильдяна. М.: СОЛОН-ПРЕСС 2011. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

3. Проектирование радиопередающих устройств с применением ЭВМ: Учебное пособие для вузов / О.В. Алексеев, А.А. Головков, А.Д. Дмитриев и др.; Под ред. О.В. Алексеева. – М.: Радио и связь, 1987.-392с., ил.

4. Широкополосные радиопередающие устройства / Алексеев О.В., Головкин А.А., Полевой В.В. и др.; Под ред. О.В. Алексеева. - М.: Связь, 1978.-304с., ил.

5. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 1 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2012. 80 с.

6. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 2 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.

7. Устройства генерирования и формирования радиосигналов: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: А.С.Богданов, Е.В.Васильев; С.И. Колесников, П.А.Крестов, С.П. Озеран; под ред. П.А.Крестова. Рязань, 2013. 120 с. №4704.

б) Дополнительная

1. Проектирование радиопередающих устройств СВЧ: Учебное пособие для вузов / Уткин Г.М., Благовещенский М.В., Жуховицкая В.П. и др.; Под ред. Г.М. Уткина. – М.: Сов. Радио, 1979. – 320с., ил..

2. Устройства генерирования и формирования радиосигналов: Учебник для вузов / Л.А. Белов, В.М. Богачев, М.В. Благовещенский и др.; Под ред. Г.М. Уткина, В.Н. Кулешова, М.В. Благовещенского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1994 –416с.: ил.

3. Проектирование радиопередатчиков: Учеб. пособие для вузов / В.В. Шахгильдян, М.С. Шумилин, Б.В. Козырев и др.; Под ред. В.В. Шахгильдяна.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Радио и связь, 2000 –665с.

4. Шумилин М.С., Козырев В.Б., Власов В.А. Проектирование транзисторных каскадов передатчиков - М.: Радио и связь, 1987.-320с.

5. Цифровые радиопередающие устройства: методические указания к курсовой работе / Рязан. радиотехн.ун-т; сост. Е.В. Васильев. – Рязань, 2011-16с. №4441.

6. Структурные схемы передатчиков радиостанций с угловой модуляцией: методические указания к курсовому проектированию / Рязан. радиотехн.ун-т; сост. П.А. Крестов, - Рязань: РГРТУ, 2007. 40с .№3946

7. Богачев В.М., Никифоров В.В. Транзисторные усилители мощности. – М.: Энергия, 1978.- 344 с., ил.

3. Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенций

1. Сформулируйте понятие генератора с внешним возбуждением (ГВВ).
2. Поясните, почему в выходных усилителях мощности (ВУМ) предпочтение отдается нелинейному классу работы.

3. Поясните, какой целью проводится аппроксимация статических характеристик активных элементов ГВВ.

4. Перечислите, в каких режимах могут работать ГВВ.

5. Дайте понятие нагрузочных характеристик ГВВ, и какую информацию можно из них получить.

6. Какую задачу выполняют цепи согласования в ГВВ.

7. Перечислите, достоинства и недостатки резонансных и не перестраиваемых (широкополосных) цепей согласования.

8. Поясните, почему усилительные способности транзисторов по току с ростом рабочей частоты уменьшаются.

9. Поясните, с какой целью в широкополосных ГВВ используются цепи коррекции.

10. Поясните, какие задачи решают в генераторной технике устройства суммирования и деления мощности.

11. Поясните, какими достоинствами и недостатками обладают мостовые способы суммирования и деления мощности.

12. Поясните, в чем отличие ГВВ – усилителя и ГВВ - умножителя частоты.

13. Поясните, какие устройства называют автогенераторами (АГ) и в чем особенность трехточечных автогенераторов.

14. Поясните понятия баланса фаз и амплитуд установившегося режима АГ. Какие требования необходимо выполнить для обеспечения условия самовозбуждения АГ.

15. Поясните, как оценивается нестабильность частоты АГ, и что понимают под параметрической стабилизацией.

16. Какими достоинствами и недостатками обладает кварцевая стабилизация АГ.

17. Поясните понятие синтезатора частоты. В чем отличия синтезаторов прямого и обратного синтеза.

18. Дайте понятие модуляции и ее цели. Какие способы модуляции используются в радиотехнике.

19. В чем состоят достоинства и недостатки амплитудной модуляции (АМ).

Перечислите, какими способами можно осуществить АМ.

20. Какой вид модуляции носит название угловой. Какие существуют способы угловой модуляции.

21. В чем достоинства и недостатки угловой модуляции в сравнении с амплитудной. Перечислите способы построения частотных модуляторов.

22. В чем отличие частотной и фазовой модуляции. Какими достоинствами и недостатками обладает фазовая модуляция в сравнении с частотной модуляцией.

23. Перечислите способы построения фазовых модуляторов.

24. Дайте понятие однополосной модуляции (ОМ). Какие виды ОМ используются в радиотехнике.

25. Перечислите, способы формирования однополосного сигнала. Какому способу отдается предпочтение.

26. Почему однополосный сигнал рекомендуется формировать на малом уровне мощности.

27. Какие проблемы возникают при усилении однополосного сигнала и в чем они проявляются.

28. Дайте понятие амплитудно-импульсной модуляции (АИМ), в чем ее достоинства и недостатки.

29. Какие особенности построения радиопередатчиков с АИМ при большой скважности радиоимпульсов.

30. Приведите структурную схему построения радиопередатчика с угловой модуляцией и поясните назначение ее составных частей.

4. Лабораторный практикум по дисциплине

Методические указания к лабораторным работам

Устройства генерирования и формирования радиосигналов: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: А.С.Богданов, Е.В.Васильев; С.И. Колесников, П.А.Крестов, С.П. Озеран; под ред. П.А.Крестова. Рязань, 2013. 120 с. №4704.

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
Модуль 1	Лаб.№1. Исследование режимов работы транзисторного усилителя мощности. 4 часа
Модуль 1	Лаб.№2 Исследование нагрузочных характеристик генератора с внешним возбуждением. 2 часа
Модуль 2	Лаб.№3.Исследование усилителя мощности с резонансной цепью согласования. 2 часа
Модуль 5	Лаб.№5. Исследование одноконтурных автогенераторов с параметрической

	стабилизацией. 2 часа
Модуль 5	Лаб.№6. Исследование автогенераторов с кварцевой стабилизацией. 2 часа
Модуль 7	Лаб.№9 Исследование частотного модулятора на варикапе. 2 часа
Модуль 7	Лаб. №10. Исследование частотного модулятора на реактивном транзисторе 2 часа

Лабораторные работы выполняются на лабораторных установках по индивидуальным заданиям. Схемы, предварительные расчеты, таблицы, результаты расчета по результатам эксперимента и графики представляются преподавателю в виде отчета. Занятия проводятся в ауд.414(2). Допуск к выполнению лабораторной работы студенты получают после успешного ответа на контрольные вопросы, помещенные в методических указаниях. После завершения эксперимента и обработки результатов студент должен сделать выводы и ответить преподавателю на интересующие его вопросы по результатам исследования. При успешном ответе он получает зачет по лабораторной работе.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку.

В процессе подготовки к лабораторной работе студент должен изучить лекционный материал, относящийся к данной лабораторной работе, и теоретическую часть методических указаний, ознакомиться с предлагаемым алгоритмом практического исследования. Выполнить, если это необходимо, предварительные расчеты и сделать заготовку отчета, подготовить ответы на контрольные вопросы, помещенные в методических указаниях к работе.

В процессе выполнения лабораторной работы должен ответить на предложенные ему преподавателем контрольные вопросы и получить разрешение на выполнение практической части исследования. После завершения исследования и проверки результатов преподавателем студент приступает к оформлению отчета в соответствии с требованиями методических указаний, делает выводы по работе и сдает отчет преподавателю для оценки результатов исследования.

5. Работа студента при выполнении практических занятий

Практические занятия существенно дополняют лекции по дисциплине. В процессе выполнения упражнения студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физику работы колебательных систем, разбираться в принципиальных схемах и их особенностях, приобретают умение применять полученные знания в конкретных случаях. В процессе выполнения упражнений вырабатываются навыки вычислений, использования прикладных программ, работы с научной и справочной литературой.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели справиться во время аудиторных занятий. Отсутствие спешки при самостоятельной работе позволяет лучше разобраться в материале упражнения.

Когда студенты выполняют упражнения по определённой теме, очень важно, чтобы в результате знакомства с конкретным заданием они поняли и усвоили принципиальный подход к решению поставленной задачи.

Несмотря на различие в видах упражнений, их выполнение можно делать по следующему общему плану, который целесообразно продиктовать студентам.

- 1) Прочитать внимательно задание на упражнение;
- 2) Посмотреть, все ли термины в задании известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику или посоветоваться с преподавателем);
- 3) Записать задание на упражнение.
- 4) Зарисовать необходимые схемы.
- 5) Выполнить необходимые расчеты и оценить полученные результаты.
- 6) Проанализировать полученные результаты расчета. Сделать выводы.
- 7) Зарисовать окончательную схему ГВВ.

Приведённая последовательность действий при выполнении упражнений оценивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности

Методические пособия для выполнения упражнений

1. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 1 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2012. 80 с.

2. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 2 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.

Тематика упражнений.

Упражнение №1: Выбор транзистора для выходного усилителя мощности (ВУМ) и расчет параметров его схемы замещения.

Упражнение №2: Энергетический расчет выходного усилителя мощности.

Упражнение №3: Электрический расчет коллекторной цепи согласования с оконечной нагрузкой.

Упражнение №4: Электрический расчет параметров элементов цепи согласования.

Упражнение №5: Расчет вспомогательных элементов выходного усилителя мощности и разработка принципиальной схемы ВУМ.

Упражнение №6: Разработка и расчет буферного усилителя.

Упражнение №7: Разработка и расчет генератора управляемого напряжением (ГУН).

Упражнение №8: Разработка и расчет частотного модулятора на варикапе.

Все упражнения выполняются в аудиториях кафедры РТУ (415(2), 413(2)) по индивидуальным заданиям. Перед выполнением упражнения преподаватель излагает методику проведения упражнения, обращая внимание студентов на наиболее важные стороны. Схемы и результаты расчета упражнений оформляются по установленной форме и представляются преподавателю для проверки. Примеры вариантов технического задания на упражнения приведены ниже

Вариант задания

на выполнение упражнений «Расчет каскадов радиопередатчиков».

Техническое задание

1. Номинальное значение оконечной нагрузки $Z_H = 25 - j15 \text{ Ом}$
2. Номинальный уровень мощности в оконечной нагрузке $P_{\sim H} = 2 \text{ Вт}$
3. Центральная частота рабочего диапазона: $f_0 = 156 \text{ МГц}$.
4. Коэффициент перекрытия по диапазону $k_f = \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = 1.1$
5. Неравномерность отдаваемой мощности по диапазону частот **2 дБ**, не более
6. Выполнить требования ГОСТ 12252-86.
7. ВУМ выполнить на транзисторе КТ920А без перестройки по диапазону.

Задание выдано _____ 2018г.

Задание получил _____ 2018г.

6. Курсовое проектирование

Курсовой проект по дисциплине «УГФС» выполняется студентами в 6-ом семестре параллельно с изучаемой дисциплиной. Для всех студентов установлено общее наименование курсового проекта «Передатчик связной радиостанции». Индивидуальность заданий обеспечена привязкой к указанному в техническом задании ГОСТ, различными видами модуляции, заданными уровнями генерируемой мощности, характером оконечной нагрузки, диапазоном рабочих частот. Параллельно с курсовым проектированием проводятся практические занятия по разработке и расчету отдельных составных частей передатчиков. Материалы расчета используются в курсовом проекте. В процессе работы над проектом преподаватель проводит индивидуальные консультации и ведет контроль выполнения курсового проекта в соответствии с учебным графиком.

Проектирование проводится в соответствии с индивидуальным техническим заданием. Бланк задания приведен ниже.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнические устройства»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № _____

на курсовой проект по дисциплине
"Устройства генерирования и формирования сигналов"

Студент _____ Курс _____ Группа _____

Руководитель _____

Срок предоставления проекта к защите " _ " _____

Наименование проекта: Передатчик связной радиостанции

Технические данные

1. Основные требования по ГОСТу _____

2. Выходная мощность _____

3. Диапазон или ряд рабочих частот _____

4. Параметры выходной нагрузки _____

5. Виды работы, модуляции _____

6. Параметры модуляции _____

7. Источники питания _____

8. Условия эксплуатации _____

9. Конструктивные разработки узлов _____

10. Дополнительные или специальные требования и указания _____

Подпись руководителя _____

Подпись студента _____

Дата выдачи _____ 20__ г.

Содержание пояснительной записки

1. Техническое задание (ТЗ).
2. Выписка основных требований к радиопередатчику в соответствии с указанным ГОСТ.

3. Разработка технических условий на радиопередатчик на основании ТЗ, требований ГОСТ, назначения передатчика и условий эксплуатации.

4. Разработка и расчет структурной схемы радиопередатчика: а) радиочастотного тракта усиления; б) возбuditеля передатчика; в) способа и места осуществления модуляции.

В результате разработки выбирается элементная база, классы работы отдельных каскадов, режимы работы выходного и промежуточных усилителей мощности, способ построения ВУМ и его цепей согласования, способ построения цепей согласования ПУМ.

При выборе способа построения возбuditеля принимается во внимание способ его работы в диапазоне частот, обеспечение требуемой стабильности частоты колебаний, уровни побочных продуктов в формируемом высокочастотном сигнале.

5. Разработка структурной схемы завершается представлением проекта структурной и функциональной схемы проектируемого передатчика.

6. Проводится расчет энергетический и электрический расчет ВУМ. Рассчитываются все вспомогательные элементы

7. Проводится расчет электрических параметров элементов цепей согласования с целью выбора типа элементов по справочной литературе и возможности конструктивного расчета нестандартных элементов.

8. Проводится конструктивный расчет одного или двух нестандартных элементов по указанию руководителя.

9. Проводится энергетический и электрический расчет одного или двух каскадов тракта предварительного усиления.

10. Проводится расчет автогенератора, включенного в состав возбuditеля.

11. Рассчитывается модулятор в соответствии с указанным видом модуляции.

12. Осуществляется оценка промышленного КПД передатчика

13. Приводится краткое заключение по результатам расчета.

14. Приводится список использованной литературы.

15. В приложении размещаются: принципиальная схема разработанного передатчика, перечень элементов к рассчитанным или выбранным каскадам. В приложении могут размещаться и другие сведения, взятые из первоисточников и использованные при расчетах.

Общий объем пояснительной записки к курсовому проекту (30-40) страниц рукописного или машинного текста. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методическом указании «Курсовое проектирование по дисциплинам: Устройства генерирования и формирования радиосигналов, Устройства приема и обработки сигналов»: Методические указания / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост. П.А. Крестов. Рязань, 2003. 16 с., №3502. и требованиями ЕСКД к техническим документам.

Содержание графической части проекта

Графическая часть проекта представляется в виде функциональной и принципиальной схемы разработанного передатчика на листах формата А1, выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД к графическим документам. Конструктивная часть проекта представляется эскизом нестандартного элемента в пояснительной записке.

Защита курсового проекта

Защита курсового проекта проводится после проверки всех его составных частей руководителем и устранения всех сделанных замечаний. Защиту принимает комиссия из двух-трех преподавателей кафедры. Во время защиты студент должен отстаивать правильность принятых решений и проведенных расчетов, понимать сущность проблем.

При подведении итогов комиссия принимает во внимание уровень защиты, качество и полноту выполненной работы, планомерность ее выполнения в ходе проектирования, оригинальность выбранных инженерных решений, качество и количество использованных первоисточников.

Рекомендуемая литература по курсовому проектированию

а) Основная литература

1. Проектирование радиопередающих устройств СВЧ: Учебное пособие для вузов / Уткин Г.М., Благовещенский М.В., Жуховицкая В.П. и др.; Под ред. Г.М. Уткина. – М.: Сов. Радио, 1979. – 320с., ил.

2. Проектирование радиопередающих устройств с применением ЭВМ: Учебное пособие для вузов / О.В.Алексеев, А.А.Головков, А.Д. Дмитриев и др.; Под ред. О.В.Алексеева. – М.: Радио и связь, 1987.-392 с., ил.

3. Проектирование радиопередатчиков: Учеб. пособие для вузов / В.В. Шахгильдян, М.С. Шумилин, Б.В. Козырев и др.; Под ред. В.В. Шахгильдяна.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Радио и связь, 2000 –665 с.: ил.

4. Структурные схемы передатчиков радиостанций с угловой модуляцией: методические указания к курсовому проектированию / Рязан. радиотехн.ун-т; сост. П.А. Крестов, - Рязань: РГРТУ, 2007.40 с.№3946.

5. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 1 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2012. 80 с.

6. Передатчик связной радиостанции: методическое пособие. Часть 2 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. П.А. Крестов, Е.В. Васильев, Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.

7.Цифровые радиопередающие устройства: методические указания к курсовой работе / Рязан. радиотехн.ун-т; сост. Е.В. Васильев. – Рязань, 2011-16 с. .№4441.

б) Дополнительная литература

1.Шумилин М.С., Козырев В.Б., Власов В.А. Проектирование транзисторных каскадов передатчиков - М.: Радио и связь, 1987.-320с.

2.Богачев В.М., Никифоров В.В. Транзисторные усилители мощности. – М.: Энергия, 1978.- 344 с., ил.

3.Каганов В.И. СВЧ полупроводниковые передатчики.-. М.: Радио и связь, 1981.- 400с., ил.

4. Расчет генератора с внешним возбуждением: Метод. указания / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост. П.А.Крестов, Н.М. Прибылова; Под ред. П.А.Крестова. – Рязань, 2004. 20с. №3642.

5. Расчет автогенератора гармонических колебаний: методические указания/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т: сост. П.А.Крестов, Н.М. Прибылова. - Рязань: РГРТУ, 2009.- 16 с., №4187.

6. Расчет кварцевого автогенератора: Метод. указ .к КП / Рязан. гос. радиотехн. ун-т: сост. Н.М. Прибылова., В.Н.Сухоруков. – Рязань, 2006. 20с. №3900.

7. Э. Ред. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике: Схемы, блоки, 50-омная техника: Пер.с нем. – М.: Мир, 1990. – 256 с., ил.

8. ГОСТ 12252-86. Радиостанции с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений.

9. ГОСТ 22580-84. Радиостанции с угловой модуляцией морской подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений.

10. ГОСТ 22579-86. Радиостанции с однополосной модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений.

11. ГОСТ 26897-86. Радиостанции с однополосной модуляцией морской подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений.