

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электронные устройства

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	117
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	99
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №1333 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, Денисов А. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; в части следующих результатов обучения:
32. знать классификацию электронных устройств
Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:
38. знать основы схемотехники электронных устройств и систем, эквивалентные схемы
у2. уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ
у5. уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Электронные устройства	
ПК.5.32 знать классификацию электронных устройств	
1.о современных радиоэлектронных устройствах и системах	Лекции; Самостоятельная работа
2.о тенденциях развития радиоэлектронных средств и радиотехнических систем различного функционального назначения	Лекции; Самостоятельная работа
3.о современной элементной базе для радиоэлектронных устройств различного назначения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.физические процессы при прохождении сигналов через радиоприемные устройства	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.понятийный аппарат (терминологию) курса	Лекции; Самостоятельная работа
6.составлять принципиальные схемы отдельных узлов РТУ и производить их расчет	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.38 знать основы схемотехники электронных устройств и систем, эквивалентные схемы	
7.о статистической теории радиоприема	Лекции; Самостоятельная работа
8.о принципах построения схем радиопередающих устройств различного назначения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.о современной элементной базе для радиоэлектронных устройств различного назначения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.методику функционального проектирования радиоприемных устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.физические процессы при прохождении сигналов через радиоприемные устройства	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.основные узлы радиоприемных устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13.методы схемотехнического проектирования элементов и узлов радиоприемных устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14.технические характеристики, структурные схемы радиопередающих устройств различного назначения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

15.виды модуляции и основные схемы модуляторов радиопередающих устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16.структурные схемы, принципы работы, основные технические характеристики источников вторичного электропитания РТУ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
17.схемотехнику основных узлов источников питания	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
18.основные схемы, принцип работы, импульсных преобразователей напряжения и методы их расчета	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
19.особенности схемотехники силовой электроники для различных приложений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.у2 уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ	
20.о современных системах автоматизированного схемотехнического проектирования	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
21.использовать программы PSpice, MicroCap и др. для схемотехнического моделирования радиоэлектронных устройств	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
22.составлять и рассчитывать функциональные схемы РТУ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
23.составлять принципиальные схемы отдельных узлов РТУ и производить их расчет	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.у5 уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств	
24.производить самостоятельный выбор метода исследования электронной цепи РТУ	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
25.планировать свою деятельность на лабораторных занятиях, при выполнении РГР, курсового проектирования и других видов самостоятельной работы	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
26.интерпретировать полученные результаты своей деятельности, критически оценивать результат расчетов и экспериментов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Классификация радиоэлектронных устройств			
1. Предмет, цель и содержание курса. Структура курса. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Классификация радиоэлектронных устройств. Основные проблемы современной радиоэлектроники и тенденции ее развития. Обзор методов схемотехнического проектирования.	0	2	1, 2, 5
Дидактическая единица: Общие сведения о радиопередающих устройствах			
2. Общие сведения о радиопередающих устройствах. Технические характеристики и структурные схемы радиопередающих устройств. Классификация РПДУ.	0	2	14, 8
Дидактическая единица: Радиопередающие устройства различного назначения			
3. Радиопередающие устройства различного назначения. Особенности построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др.	0	2	14, 15, 5, 6
Дидактическая единица: Виды модуляции РПУ			

4. Виды модуляции РПУ. Модуляторы АМ, ЧМ, ФМ сигналов. РПУ од-нополосной связи, способы формирования сигналов ОБП, модуляторы ОБП. РПУ дискретной информации. Способы осуществления манипуля-ции. Широкополосные системы передачи дискретных сигналов. РПУ с временным уплотнением каналов	0	2	15, 8
Дидактическая единица: Проектирование основных узлов радиопередающих устройств			
5. Проектирование основных узлов радиопередающих устройств: возбудителей, согласующих мекскадных цепей, оконечных каскадов транзисторных передатчиков. Сложение мощности. Проектирование и расчет колебательных систем РПДУ. Устройства СВЧ в РПДУ. Элементная база современных радиопередающих устройств. Тенденция развития радиопередающих устройств.	0	6	13, 2, 23, 3, 6, 8, 9
Дидактическая единица: Общие сведения о радиоприемных устройствах			
6. Общие сведения о радиоприемных устройствах. Классификация и основ-ные технические характеристики радиоприемных устройств. Схемы по-строения.	0	2	4, 7
Дидактическая единица: Функциональное проектирование радиоприемных устройств			
7. Функциональное проектирование радиоприемных устройств. Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Состав структурной схемы. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.	0	4	10, 13, 22, 23
Дидактическая единица: . Основные узлы радиоприемных устройств			
8. Основные узлы радиоприемных устройств	0	4	11, 12, 4
Дидактическая единица: Особенности радиоприемников различного назначения			
9. Приемники бытового назначения. Радиовещательные приемники, технические характеристики, структурные схемы, элементная база. Приемники стереосигналов. Телевизионные приемники. Принцип действия, структурные схемы. Радиоприемники кабельных, волоконно-оптических, радиорелейных линий связи. Элементная база современных радиоприемных устройств. Тенденция развития схемотехники радиопри-емных устройств.	0	4	12, 2, 4, 7, 9
Дидактическая единица: Общие сведения об источниках вторичного электропитания			

10. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Принцип работы, основные показатели и характеристики, структурные схемы ИВЭП. Выпрямители и сглаживающие фильтры, параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Принцип работы, схемы построения, основные характеристики, элементная база. Импульсные ИВЭП. Импульсные непосредственные стабилизаторы постоянного напряжения: повышающего, понижающего и инвертирующего типов. Транзисторные и тиристорные преобразователи постоянного напряжения: одноктактные и двухтактные схемы с самовозбуждением и внешним возбуждением. Параллельный и последовательный резонансные инверторы. Активные корректоры коэффициента мощности. Практические схемы построения импульсных ИВЭП. Элементная база и алгоритм проектирования. Устройства индукционного нагрева. Основы теории индукционного нагрева. Примеры применения устройств индукционного нагрева в технологических процессах и в быту. Перспективные направления применения сило-вой преобразовательной техники в электронных	0	8	16, 17, 18, 19, 22, 23
---	---	---	------------------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Радиопередающие устройства различного назначения				
1. Исследование радиостанции "Сигнал-201"	0	4	12, 24, 25, 26, 8	Измерение и экспериментальное исследование на лабораторном стенде основных характеристик радиоприемного и радиопередающего устройства радиостанции "Сигнал-201" Получение навыков в работе с радиоизмерительными приборами.
5. Исследование станции радиорелейной связи "МИК РЛ-400"	0	8	12, 25, 26, 8	Исследование работы станции радиорелейной связи "МИК РЛ-400" под управлением компьютерной программы сервисного обслуживания
Дидактическая единица: Виды модуляции РПУ				
2. Проектирование аналоговых отражающих фазовых модуляторов на ЭВМ	0	8	15, 20, 21, 23, 24, 25	Выполняет расчет принципиальной схемы и топологии ФМ. Проводит исследование схемы ФМ методом схемотехнического моделирования с применением САПР OrCAD-9.2 или MWO. Интерпретирует полученные результаты и делает выводы по работе.
Дидактическая единица: Проектирование основных узлов радиопередающих устройств				

3. Исследование РПДУ методом схемотехнического моделирования	2	4	14, 21, 24, 25, 26, 8	Знакомится с методами формирования ЧМ сиг-налов Изадают работу ППП PSpice в режимах частотного анализа и анализа переходных про-цессов.
Дидактическая единица: Особенности радиоприемников различного назначения				
4. Исследование радиоприем-ного устройства на ЭВМ	4	6	10, 11, 12, 13, 21, 24, 25, 26	Знакомятся с методами исследования РТУ с применением программ схемотехнического мо-делирования. Исследуют основные свойства и характеристики супергетеродинного радиопри-емного устройства.
6. Исследование приемника спутникового ТВ вещания	0	6	12, 24, 25, 26, 4, 9	Изучение схемы и конструкции спутникового РПУ. Установка и настройка "тарелки"

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие сведения о радиопередающих устройствах				
1. Общие сведения о радиопередающих устройствах. Технические характе-ристики и структурные схемы радиопередающих устройств. Классификация РПУ.	2	4	14, 8	Построение структурных схем РПДУ. Решение задач
Дидактическая единица: Радиопередающие устройства различного назначения				
2. Радиопередающие устройства различного назначения. Особенности построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др.	0	4	22, 6, 8	Построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др.
Дидактическая единица: Проектирование основных узлов радиопередающих устройств				
3. Расчет основных узлов РПДУ (возбудителей, модуляторов, усилителей мощности)	2	8	23, 3, 8	Решение задач
4. Способы увеличения эквивалентной выходной мощности РПДУ	4	6	23, 6, 8	Решение задач на тему : схемы сложения мощности РПДУ, делители-сумматоры СВЧ, активные антенные решетки
Дидактическая единица: Функциональное проектирование радиоприемных устройств				

5. Функциональное проектирование радиоприемных устройств. Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Состав структурной схемы. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.	0	4	22, 4	Решение задач на тему: Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.
Дидактическая единица: . Основные узлы радиоприемных устройств				
6. Расчет и проектирование основных узлов радиоприемных устройств	0	4	4	Решение задач по теме занятия
Дидактическая единица: Общие сведения об источниках вторичного электропитания				
7. Принцип работы, основные показатели и характеристики, структурные схемы ИВЭП. Выпрямители и сглаживающие фильтры, параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные ИВЭП. Активные корректоры коэффициента мощности. Практические схемы построения импульсных ИВЭП. Элементная база и алгоритм проектирования. Перспективные направления применения сило-вой преобразовательной техники в электронных	4	6	16, 17, 18, 19	Решение задач по тематике занятия

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 12, 15, 16, 18, 2, 20, 22, 24, 26, 3, 5, 7, 8, 9	20	0

Подготовка и выполнение контрольных работ: Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar> Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. - Загл. с экрана. Данилов В. С. Схемо и системотехника электронных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. С. Данилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192539. - Загл. с экрана. Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к курсовому проектированию для 5-6 факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210303 - Бытовая радиоэлектронная аппаратура) заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2006. - 49, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3106.rar> Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052. - Загл. с экрана. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601. - Загл. с экрана.

2	РГЗ	1, 10, 14, 15, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 23, 24, 26, 3, 4, 6, 7, 8, 9	40	3
---	-----	--	----	---

Выполнение и защита РГЗ: Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar> Данилов В. С. Схемо и системотехника электронных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. С. Данилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192539. - Загл. с экрана. Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к курсовому проектированию для 5-6 факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210303 - Бытовая радиоэлектронная аппаратура) заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2006. - 49, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3106.rar> Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052. - Загл. с экрана. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601. - Загл. с экрана.

3	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	2
---	-----------------------	---	----	---

Подготовка к лекциям , практике, лабораторным: Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar> Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к курсовому проектированию для 5-6 факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210303 - Бытовая радиоэлектронная аппаратура) заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2006. - 49, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3106.rar>

4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9	2
---	-------------------------	--	---	---

Подготовка к зачету: Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar> Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. - Загл. с экрана. Данилов В. С. Схемы и системотехника электронных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. С. Данилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192539. - Загл. с экрана. Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к курсовому проектированию для 5-6 факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210303 - Бытовая радиоэлектронная аппаратура) заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2006. - 49, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3106.rar> Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052. - Загл. с экрана. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет
ПК.5	32. знать классификацию электронных устройств		+		+
ПК.6	38. знать основы схемотехники электронных устройств и систем, эквивалентные схемы		+	+	+
	у2. уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ			+	+
	у5. уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств	+	+		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Радиоприемные устройства : [учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" (201100) / Н. Н. Фомин и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 2007. - 515 с. : ил.
2. Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. - Загл. с экрана.
3. Ющенко В. П. Конспект лекций по радиопередающим устройствам [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215286. - Загл. с экрана.
4. Ющенко В. П. Конспект лекций по радиоприемным устройствам [Электронный ресурс]. Ч. 1 : конспект лекций / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230365. - Загл. с экрана.
5. Ворона В. А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета : [учебное пособие для вузов по специальностям "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" и др.] / В. А. Ворона. - М., 2007. - 383 с. : ил.
6. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / [В. А. Каплун] и др. - М., 2005. - 293, [1] с. : ил.

7. Фалько А. И. Основы радиоприема : учебное пособие / А. И. Фалько ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск, 2012. - 260 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Фриск В. В. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства : лабораторный практикум на персональном компьютере: учебное пособие для вузов / В. В. Фриск, В. В. Логвинов. - М., 2008. - 606 с. : ил.
2. Онищук А. Г. Радиоприемные устройства : учебное пособие для специальностей радиотехнического телекоммуникационного профиля учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. - Минск, 2007. - 240 с. : ил.
3. Денисов А. Н. Автоматизация схемотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 227 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2001/2001_Denisov.zip
4. Проектирование радиопередатчиков : Учеб. пособие для вузов связи по спец. 201100 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / [Шахгильдян В. В., Шумилин М. С., Козырев В. Б. и др.] ; Под ред. В. В. Шахгильдяна. - М., 2000. - 653 с. : ил.
5. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет : [учебное пособие для вузов по специальности 200900 - Сети связи и системы коммутации, 201000 - Многоканальные телекоммуникационные системы] / Е. Н. Гейтенко. - М., 2008. - 445 с. : ил., табл.
6. Радиопередающие устройства : учебник для вузов по специальности 2011 "Радиосвязь, радиовещание, телевидение" / [В. В. Шахгильдян и др.] ; под ред. В. В. Шахгильдяна. - М., 2003. - 559, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar>
2. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601. - Загл. с экрана.
3. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052. - Загл. с экрана.
4. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана.

5. Данилов В. С. Схемы и системотехника электронных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. С. Данилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192539. - Загл. с экрана.

6. Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к курсовому проектированию для 5-6 факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210303 - Бытовая радиоэлектронная аппаратура) заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2006. - 49, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3106.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные устройства

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электронные устройства приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.5/ПК готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	з2. знать классификацию электронных устройств	Основные узлы радиоприемных устройств Предмет, цель и содержание курса. Структура курса. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Классификация радиоэлектронных устройств. Основные проблемы современной радиоэлектроники и тенденции ее развития. Обзор методов схемотехнического проектирования. Приемники бытового назначения. Радиовещательные приемники, технические характеристики, структурные схемы, элементная база. Приемники стереосигналов. Телевизионные приемники. Принцип действия, структурные схемы. Радиоприемники кабельных, волоконно-оптических, радиорелейных линий связи. Элементная база современных радиоприемных устройств. Тенденция развития схемотехники радиоприемных устройств. Проектирование основных узлов радиопередающих устройств: возбуждателей, согласующих мекскадных цепей, оконечных каскадов транзисторных передатчиков. Сложение мощности. Проектирование и расчет колебательных систем РПДУ. Устройства СВЧ в РПДУ. Элементная база современных радиопередающих устройств. Тенденция развития радиопередающих устройств. Радиопередающие устройства различного назначения. Особенности построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др. Расчет и	Контрольные работы 1	Зачет, вопросы 1 - 15

		проектирование основных узлов радиоприемных устройств Функциональное проектирование радиоприемных устройств. Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Состав структурной схемы. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.		
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	37. знать основы схемотехники электронных устройств и систем, эквивалентные схемы	Виды модуляции РПУ. Модуляторы АМ, ЧМ, ФМ сигналов. РПУ од-нополосной связи, способы формирования сигналов ОБП, модуляторы ОБП. РПУ дискретной информации. Способы осуществления манипуля-ции. Широкополосные системы передачи дискретных сигналов. РПУ с временным уплотнением каналов Общие сведения о радиопередающих устройствах. Технические характе-ристики и структурные схемы радиопередающих устройств. Классификация РПДУ. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Принцип работы, основные показатели и характеристики, структурные схемы ИВЭП. Выпрямители и сглаживающие фильтры, параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Принцип работы, схемы построения, основные характеристики, элементная база. Импульсные ИВЭП. Импульсные непосредственные стабилизаторы постоянного напряжения: повышающего, понижающего и инвертирующего типов. Транзисторные и тиристорные преобразователи постоянного напряжения: однотактные и двухтактные схемы с самовозбуждением и внешним возбуждением. Параллельный и последовательный резонансные инверторы. Активные корректоры коэффициента мощности. Практические схемы построения импульсных ИВЭП. Элементная база и алгоритм проектирования. Устройства индукционного	Контрольная работа 2 РГЗ 1	Зачет, вопросы 16 - 30

		нагрева. Основы теории индукционного нагрева. Примеры применения устройств индукционного нагрева в технологических процессах и в быту. Перспективные направления применения силовой преобразовательной техники в электронных Основные узлы радиоприемных устройств Приемники бытового назначения. Радиовещательные приемники, технические характеристики, структурные схемы, элементная база. Приемники стереосигналов. Телевизионные приемники. Принцип действия, структурные схемы. Радиоприемники кабельных, волоконно-оптических, радиорелейных линий связи. Элементная база современных радиоприемных устройств. Тенденция развития схемотехники радиоприемных устройств. Проектирование аналоговых отражающих фазовых модуляторов на ЭВМ Проектирование основных узлов радиопередающих устройств: возбудителей, согласующих мекскадных цепей, окончных каскадов транзисторных передатчиков. Сложение мощности. Проектирование и расчет колебательных систем РПДУ. Устройства СВЧ в РПДУ. Элементная база современных радиопередающих устройств. Тенденция развития радиопередающих устройств. Радиопередающие устройства различного назначения. Особенности построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др. Расчет основных узлов РПДУ (возбудителей, модуляторов, усилителей мощности) Функциональное проектирование радиоприемных устройств. Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Состав структурной схемы. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.		
--	--	--	--	--

ПК.6/ПК	у2. уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ	Исследование радиоприемного устройства на ЭВМ Исследование РПДУ методом схемотехнического моделирования Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Принцип работы, основные показатели и характеристики, структурные схемы ИВЭП. Выпрямители и сглаживающие фильтры, параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Принцип работы, схемы построения, основные характеристики, элементная база. Импульсные ИВЭП. Импульсные непосредственные стабилизаторы постоянного напряжения: повышающего, понижающего и инвертирующего типов. Транзисторные и тиристорные преобразователи постоянного напряжения: одноконтные и двухконтные схемы с самовозбуждением и внешним возбуждением. Параллельный и последовательный резонансные инверторы. Активные корректоры коэффициента мощности. Практические схемы построения импульсных ИВЭП. Элементная база и алгоритм проектирования. Устройства индукционного нагрева. Основы теории индукционного нагрева. Примеры применения устройств индукционного нагрева в технологических процессах и в быту. Перспективные направления применения силовой преобразовательной техники в электронных Проектирование аналоговых отражающих фазовых модуляторов на ЭВМ Проектирование основных узлов радиопередающих устройств: возбудителей, согласующих мекскадных цепей, оконечных каскадов транзисторных передатчиков. Сложение мощности. Проектирование и расчет колебательных систем РПДУ. Устройства СВЧ в РПДУ. Элементная база современных радиопередающих устройств. Тенденция развития радиопередающих устройств. Радиопередающие устройства	РГЗ 2 Отчеты по лабораторным работам	Зачет, вопросы 31 - 45
---------	--	---	---	------------------------

		различного назначения. Особенности построения РПДУ систем связи, телевидения, радиорелейной связи и др. Функциональное проектирование радиоприемных устройств. Расчет структурной схемы линейного тракта радиоприемного устройства. Состав структурной схемы. Выбор средств обеспечения заданной чувствительности, избирательности, усиления, управления и настройки радиоприемника.		
ПК.6/ПК	у5. уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств	Исследование приемника спутникового ТВ вещания Исследование радиоприемного устройства на ЭВМ Исследование радиостанции "Сигнал-201" Исследование РПДУ методом схемотехнического моделирования Исследование станции радиорелейной связи "МИК РЛ-400" Проектирование аналоговых отражающих фазовых модуляторов на ЭВМ	Контрольные работы Отчеты по лабораторным работам	Зачет, вопросы 46 - 60

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5/ПК, ПК.6/ПК.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.5/ПК, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками. . Количество баллов составляет менее 50.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Количество баллов составляет от 87 до 100.

Паспорт зачета

по дисциплине «Электронные устройства», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Количество заданий (вопросов) в каждом варианте билетов 4 (по одному из каждого модуля структуры курса). Количество вопросов (заданий) из каждого модуля 15. Общее количество заданий (вопросов) 60. Общее количество билетов 25. Ниже приведены примеры билетов (два варианта - первый и тридцатый). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Электронные устройства»

1. Изобразите схему компенсационного стабилизатора напряжения с параллельным включением регулирующего элемента и объясните принцип его работы.
2. Изобразите структурную схему телевизионного приемника.
3. Схема сложения мощности РПДУ в пространстве.
4. Поясните основные виды анализа в пакете прикладных программ (ППП) PSpice.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

-
- Ответ на каждый вопрос засчитывается на **пороговом** уровне, если имеется одно существенное замечание, оценка составляет 4-6 баллов
- Ответ на каждый вопрос засчитывается на **базовом** уровне, если имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет 7-8 баллов
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если он полностью правильный или имеется одно мелкое замечание, оценка составляет 9-10 баллов

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Зачет считается сданным с оценкой "отлично", если в течение семестра и на зачете получено 87-100 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой "хорошо", если в течение семестра и на зачете получено 73-86 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой "удовлетворительно", если в течение семестра и на зачете получено 50-72 балла, а на зачете получено не менее 16 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 16 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Электронные устройства»

1. Схемы построения радиоприемных устройств.
2. Основные характеристики радиоприемных устройств.
3. Супергетеродинные радиоприемники.
4. Расчет структурной схемы супергетеродинного радиоприемника.
5. Обеспечение частотной избирательности радиоприемного устройства.
6. Обеспечение чувствительности радиоприемного устройства.
7. Радиоприемные устройства различного назначения. Радиовещательные приемники.
8. Формирование и прием стерео сигнала.
9. Функциональная схема телевизионного приемника. Принцип действия.
10. Основные узлы радиоприемных устройств. Входные цепи.
11. Усилители радиочастоты.
12. Методы обеспечения устойчивости усилителей ВЧ.
13. Усилители промежуточной частоты.
14. Смесители. Гетеродины.
15. Приемники АМ сигналов.
16. Приемники однополосных сигналов.
17. Приемники ЧМ сигналов.
18. Проектирование АОФВ. Принцип, методика.
19. Радиопередающие устройства. Классификация, основные характеристики.
20. Усилители мощности.
21. Способы повышения мощности радиопередающих устройств.
22. Сложение мощности в общем нагрузочном контуре.
23. Сложение мощности в тракте (с помощью специальных суммирующих устройств).
24. Сложение мощности в пространстве (АФАР).
25. Элементная база схем сложения. Схемотехника делителей и сумматоров.
26. Амплитудная модуляция.
27. Методы получения однополосного сигнала.
28. Структурные схемы однополосных радиопередатчиков.
29. Передатчики РРЛ.
30. Угловая модуляция.
31. Структурные схемы импульсных источников вторичного электропитания.
32. Схемы импульсных стабилизаторов напряжения.
33. Однотактные прямоходовые преобразователи напряжения.
34. Однотактные обратнотходовые преобразователи напряжения.
35. Двухтактные преобразователи напряжения.
36. Активные корректоры коэффициента мощности.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электронные устройства», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольные работы проводятся в письменном виде. Для выполнения контрольной работы студент получает у преподавателя билет с заданиями. Билеты с заданиями по первой контрольной работе содержат 5 заданий по материалам модуля 3 содержания дисциплины. Билеты с заданиями по второй контрольной работе содержат 5 заданий по материалам модуля 4 содержания дисциплины.

2. Критерии оценки

Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1-2 балла.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если оценка составляет **4** баллов или меньше.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если суммарная оценка составляет 5-6 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если суммарная оценка составляет 7-8 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если суммарная оценка составляет 9-10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Пример варианта контрольной работы №1

Вариант №1

1. Дайте классификацию помехоподавляющих фильтров для источников вторичного электропитания.
2. Приведите принципиальную схему и осциллограммы напряжения и тока в различных точках для двухполупериодного выпрямителя.
3. Полумостовая схема двухтактного преобразователя напряжения.
4. Приведите схему параметрического стабилизатора напряжения с эмиттерным повторителем.
5. Дайте определение коэффициента мощности и коэффициента формы тока для входных цепей ИИВЭП.

Пример варианта контрольной работы №2

Вариант №1

1. Нарисуйте структурную схему радиопередающего устройства с амплитудной модуляцией и поясните назначение элементов схемы.
2. Изобразите схему и поясните работу цифрового многопозиционного амплитудно-фазового модулятора.
3. Как зависит КПД РПДУ от режима работы активного элемента усилителя мощности.
4. Поясните способ сложения мощности в общем нагрузочном контуре РПДУ
5. Изобразите функциональную схему РПДУ ТВ вещания

Паспорт расчетно-графических работ

по дисциплине «Электронные устройства», 7 семестр

1. Методика оценки

По учебному плану каждый студент должен выполнить две РГР. Расчетно-графические работы оформляются в виде пояснительной записки, которая включает в себя титульный лист, исходные данные, теоретические сведения, решение заданий с необходимыми пояснениями, рисунками и графиками, а также анализ полученных результатов и выводы.

При выполнении работы использовать персональный компьютер и программу Mathcad.

В РГР проводится анализ характеристик приемника супергетеродинного типа.

Структурная схема высокочастотного тракта и перечень исходных данных, необходимых для выполнения первой и второй РГР, представлены ниже. Приемная установка включает антенну, антенный кабель и собственно приемник. Узлы приемника:

- входное устройство (ВУ);
- резонансный усилитель радиочастоты (УРЧ);
- преобразователь частоты (ПрЧ);
- фильтр сосредоточенной избирательности (ФСИ);
- усилитель промежуточной частоты (УПЧ).

Детектор и последующие каскады на рис.1 не показаны.

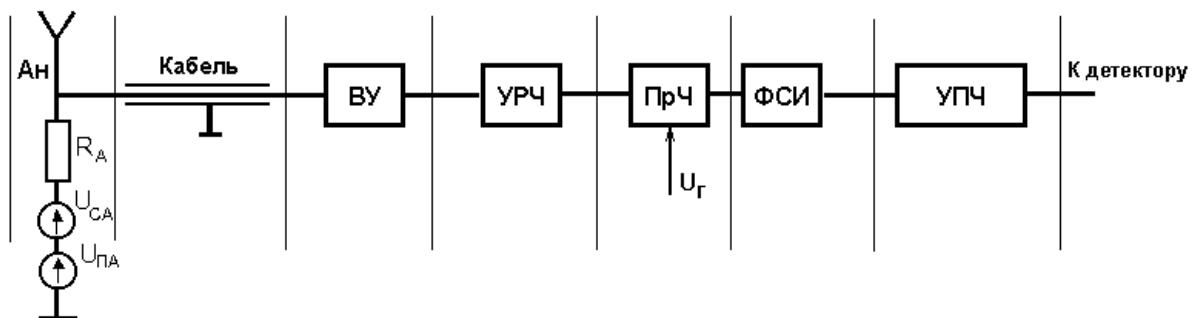


Рис.1. Структурная схема высокочастотного (ВЧ) тракта
РГР №1

Заданы параметры ВЧ тракта:

- шумовая температура антенны - T_A ;
- сопротивление антенны - R_A ;

- потери в кабеле - $L_{КАБ}$;
- потери во входном устройстве - $L_{ВУ}$;
- коэффициент передачи мощности УРЧ - $K_{Р\text{ УРЧ}}$;
- коэффициент шума УРЧ - $K_{ш\text{ УРЧ}}$;
- коэффициент передачи мощности ПрЧ - $K_{Р\text{ ПрЧ}}$;
- коэффициент шума ПрЧ - $K_{ш\text{ ПрЧ}}$;
- потери в ФСИ - $L_{Ф}$;
- полоса пропускания ФСИ по уровню 3 дБ - $\Delta F_{Ф}$;
- коэффициент шума УПЧ - $K_{ш\text{ УПЧ}}$;
- требуемое отношение сигнал-шум на входе детектора - q_0 .

Требуется:

- определить:
- шумовую температуру приемника;
- коэффициент шума приемника;
- чувствительность приемника в единицах мощности (Вт и дБм);
- чувствительность приемника в единицах напряжения (микровольтах);
- дать оценку структуры с точки зрения необходимости и возможности снижения шумов и улучшения чувствительности; предложить способы повышения чувствительности приемника, подтвердив их соответствующими расчетами.

РГР №2

Приемник настроен на частоту сигнала f_C .

- Напряжение сигнала на входе приемника U_{CA}
- На входе приемника действуют также три помехи, частоты и напряжения которых $f_{П1}$, $U_{П1A}$, $f_{П2}$, $U_{П2A}$, $f_{П3}$, $U_{П3A}$.
- Задано значение промежуточной частоты $f_{ПЧ}$ и тип настройки приемника: нижняя ($f_{ПЧ}=f_C-f_I$) или верхняя ($f_{ПЧ}=f_I-f_C$).
- Задан тип избирательной системы ВУ (одноконтурная или двухконтурная), эквивалентная добротность контуров $Q_{КЭ}$ и для двухконтурных ВУ - параметр связи между контурами $\square$. Резонансный коэффициент передачи ВУ $K_{0\text{ ВУ}}=0.4$ (одинаковый во всех вариантах).
- УРЧ приемника - резонансный одноконтурный. Эквивалентная добротность контура $Q_{КЭ}$ - Резонансный коэффициент передачи УРЧ $K_{0\text{ УРЧ}}=5$ (одинаковый во всех вариантах).
- Известны параметры ФСИ: полоса пропускания $\square F_{Ф}$, крутизна скатов $S_{СК}$, затухание на границах полосы $\square \square_{ПП} \square = 3$ дБ.
- Потерями в антенном кабеле пренебрегаем ($K_{0\text{ КАБ}}=1$).

Требуется:

- Определить частоту гетеродина. Рассчитать частоты дополнительных каналов приема при $s, q \square 2$. Показать расположение каналов приема на частотной оси.
- Определить степень опасности каждой из помех с точки зрения возможности ее прохождения по одному из каналов приема.
- Рассчитать ослабление опасных помех в отдельных каскадах и ВЧ тракте в целом.
- Для опасных помех определить отношение сигнал-помеха на входе детектора.

- Проверить возможность нелинейного взаимодействия каждой из помех с сигналом и другими помехами в УРЧ и ПрЧ.
- Рассчитать и построить характеристики избирательности и определить значения полос пропускания ВУ, УРЧ и преселектора в целом.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет _____ баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если к ее выполнению есть к решению одной из задач есть существенное замечание, оценка составляет 12-14 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если к решению задач имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет 15-17 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены правильно или к решению одной из задач имеется мелкое замечание, оценка составляет 18-20 баллов.
-
-

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Численные значения исходных данных к задаче 1												Приложение
Номер варианта	T _А , К	R _А , Ом	L _{КАБ} , ДБ	L _{ВУ} , ДБ	K _{р урч} , ДБ	K _{ш урч} , ДБ	K _{р прч} , ДБ	K _{ш прч} , ДБ	L _Ф , ДБ	ΔF _Ф , КГц	K _{ш упч} , ДБ	q _Ф , ДБ
00	1000	300	0.7	2	16	3	-4	7	2	100	30	10
01	30	50	0.2	0.5	23	0.9	5	4	1	27000	20	6
02	220	75	3	1	12	2	4	5	2	270	10	9
03	2000	75	1.2	1.2	12	3	3	5	0.7	25	8	15
04	40	50	2	1.3	15	1	12	6	1.5	30000	12	14
05	120	50	3	1.7	13	4	3	12	0.9	1200	20	6
06	1200	300	1	2	8	10	-6	8	4	50	18	12
07	400	50	0.7	0.6	10	8	0	8	6	100	5	5
08	35	75	0.2	1.1	17	0.8	-5	6.5	3	42000	6	10
09	440	75	3	1.25	7	4.6	3	6	1.5	1000	4	5
10	1400	50	1.2	1.3	12	12	7	7	1.8	180	30	10
11	730	50	2	1.4	4	11	10	7.5	3	150	20	6
12	45	50	0.3	2	20	1.3	5	7	4	18000	10	9
13	950	300	1	0.5	10	12	-4	7	1	320	8	15
14	1200	75	0.7	1	16	4	5	4	2	270	12	14
15	400	75	0.2	1.2	23	7	4	5	1	120	20	6
16	35	50	0.7	1.3	12	1.5	3	5	2	14000	18	12
17	440	50	1.2	1.7	12	3	12	6	0.7	40	5	5
18	1400	300	2	2	15	20	3	12	1.5	25	6	10
19	730	50	3	0.6	13	6	-6	8	0.9	10	4	5
20	45	50	1	1.1	18	0.8	0	8	4	22000	3	10
21	950	75	0.7	1.25	10	3.3	-5	6	6	25	20	6
22	3000	50	0.2	1.3	17	13	3	6	3	12	10	9
23	400	50	3	1.4	7	10	7	7	1.5	40	8	15
24	330	300	1.2	2	12	5	10	7.5	1.8	150	12	14
25	45	50	2	0.5	14	1	5	7	3	280	20	6
26	310	75	3	1	10	12	-4	7	4	45	18	12
27	555	75	1	1.2	10	9	5	4	2	120	5	5
28	1300	50	0.7	1.3	16	10.5	4	5	1.8	15	6	10
29	780	150	0.2	1.7	23	11	3	5	3	30	14	11

Численные значения исходных данных к задаче 2

	Сигнал		Помеха 1		Помеха 2		Помеха 3		ВУ			УРЧ		ПрЧ		ФСИ	
Номер варианта	f _c МГц	U _{сА} мкВ	f _{п1} МГц	U _{п1А} мВ	f _{п2} МГц	U _{п2А} мВ	f _{п3} МГц	U _{п3А} мВ	Число контуров	Q _{кз}	η	Q _{кз}	Наст- ройка	Тип ПрЧ	f _{пч} МГц	ΔF _Ф кГц	S _{ск} дБ/кГц
00	12.00	90	18.33	85	15.20	110	11.98	140	2	70	1.8	70	Верхн.	Прост.	1.6	20	4
01	12.50	110	12.51	60	6.15	90	10.50	90	1	50	-	40	Нижн.	Балан.	1.0	15	6
02	9.30	150	11.70	110	9.28	110	4.11	70	2	60	1.3	60	Верхн.	Кольц.	1.2	30	8
03	3.55	70	15.93	90	0.50	150	3.57	45	1	65	-	50	Нижн.	Прост.	0.5	25	7
04	6.20	85	6.19	110	22.20	70	7.25	30	2	55	1.0	55	Верхн.	Балан.	0.7	12	9
05	2.34	60	0.40	150	21.70	85	2.36	60	2	70	1.4	70	Нижн.	Прост.	0.4	20	5
06	4.75	110	4.73	70	5.95	85	13.33	55	1	80	-	60	Верхн.	Прост.	0.6	15	4
07	15.20	90	6.88	85	15.22	60	13.00	140	2	90	1.2	90	Нижн.	Балан.	1.1	30	6
08	8.40	110	11.10	60	13.45	85	8.38	90	1	85	-	60	Верхн.	Кольц.	1.8	25	8
09	7.60	150	7.61	85	6.90	60	14.77	70	1	70	-	50	Нижн.	Прост.	1.4	13	7
10	13.30	70	18.25	60	13.32	110	16.30	45	2	50	1.3	50	Верхн.	Балан.	2.0	20	9
11	9.80	85	7.40	110	6.11	90	9.78	30	1	60	-	70	Нижн.	Кольц.	1.6	15	5
12	5.30	60	5.33	90	3.80	110	14.33	60	2	65	1.8	65	Нижн.	Прост.	1.0	30	4
13	9.60	110	12.50	110	9.62	150	20.40	55	2	55	1.6	55	Верхн.	Балан.	1.2	25	6
14	3.64	90	2.64	150	18.80	70	3.62	140	1	70	-	60	Нижн.	Кольц.	0.5	11	5
15	6.56	110	6.57	70	0.70	85	11.33	90	2	80	1.0	80	Верхн.	Прост.	0.7	12	7
16	3.10	150	15.40	85	3.09	85	2.50	70	1	90	-	70	Нижн.	Балан.	0.4	15	9
17	4.60	70	0.60	60	12.66	60	4.62	45	2	85	0.8	85	Верхн.	Прост.	0.6	30	5
18	4.95	85	4.92	85	2.75	110	5.11	30	2	70	0.7	70	Нижн.	Прост.	1.1	25	4
19	8.80	60	24.55	60	8.82	90	9.70	60	1	50	-	60	Верхн.	Балан.	1.8	17	6
20	7.12	110	4.32	110	41.20	100	7.10	55	2	60	1.0	60	Нижн.	Кольц.	1.4	20	8
21	11.60	90	11.61	90	15.60	150	1.18	140	1	65	-	55	Верхн.	Прост.	2.0	15	7
22	6.38	110	13.44	110	6.36	70	1.60	90	1	55	-	65	Нижн.	Прост.	1.6	30	9
23	7.80	150	8.30	150	14.17	85	7.82	70	2	70	2.0	70	Верхн.	Кольц.	1.0	25	5
24	8.70	70	8.68	70	8.10	110	12.67	45	1	80	-	70	Нижн.	Прост.	1.2	11	4
25	3.82	85	5.12	85	3.84	90	4.07	30	2	90	1.5	90	Верхн.	Балан.	0.5	20	6
26	4.90	60	7.70	60	11.10	110	4.88	60	2	85	1.3	85	Нижн.	Кольц.	0.7	15	8
27	2.60	110	2.62	85	2.80	150	11.10	55	1	70	-	75	Верхн.	Прост.	0.4	30	7
28	3.45	90	18.90	60	3.43	70	5.10	140	2	50	1.4	50	Нижн.	Балан.	0.6	25	9
29	7.10	110	5.45	110	12.10	85	7.11	90	1	60	-	80	Нижн.	Кольц.	1.1	14	8

Указания к решению задачи 2

Для решения этой задачи необходимо рассчитать параметры резонансной характеристики ВЧ тракта приемника, иначе называемой характеристикой односигнальной избирательности. Эта характеристика в общем случае имеет вид, показанный на рис. 4 ($\gamma_{пр}$). Она образуется как произведение резонансной характеристики преселектора ($\gamma_{прес}$) и резонансной характеристики тракта, следующего за преобразователем частоты (на рис. 4 не показана).

$$K(f)/K_0 = \gamma$$

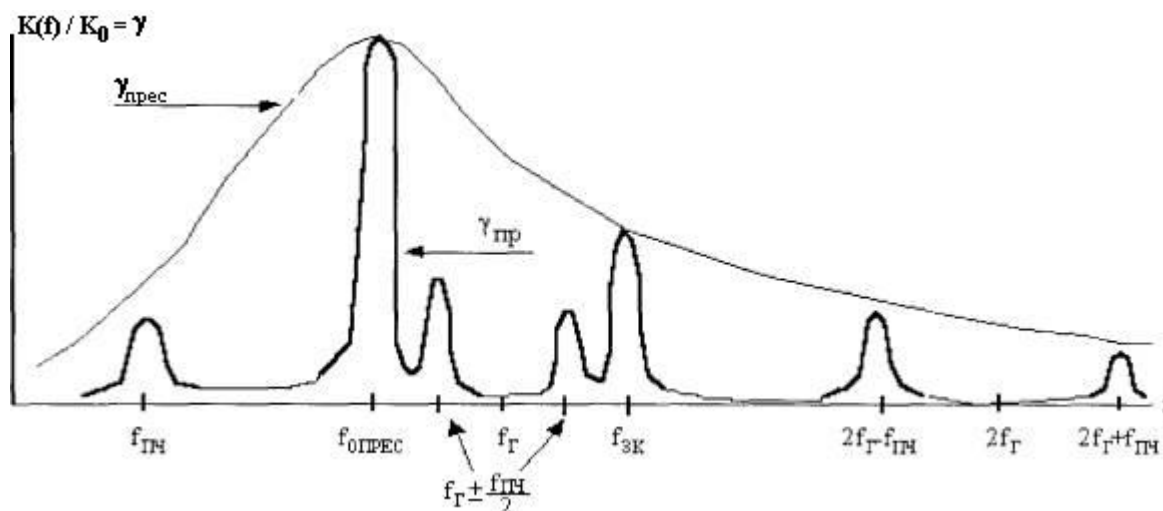


Рис. 4