

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы

: 17.05.01

,

:

: 3 4,

: 6 7 8

		6	7	8
1	()	3	5	4
2		108	180	144
3	, .	56	94	92
4	, .	36	36	36
5	, .	0	36	18
6	, .	18	18	36
7	, .	18	54	9
8	, .	2	2	2
9	, .			
10	, .	52	86	52
11	(, ,)			
12				

(): 17.05.01

1161 12.09.2016 . , : 28.09.2016 .

: 1,

(): 17.05.01

, 7 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПСК.42 способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения; в части следующих результатов обучения:	
2.	
Компетенция ФГОС: ПСК.45 владение основными методами схмотехнического проектирования и умением рассчитывать основные узлы систем управления; в части следующих результатов обучения:	
20.	-
4.	, , ,
5.	
3.	, -
4.	(, ,)
5.	

2.

2.1

(, , ,)	
-----------	--

.45. 20 -	
1.о назначении передающих и приемных устройств	; ; ;
2.Об особенностях функционирования радиопередающих и приемных устройств в различных диапазонах волн	; ; ;
3.о связи дисциплины с другими дисциплинами	; ; ;
.45. 4 , ,	
4.Объект курса: усилители мощности радиопередающих устройств на транзисторах, умножители частоты, автогенераторы, принципы стабилизации частоты, генераторы СВЧ, магнетронные генераторы, входные цепи приёмных устройств, преобразователи частоты, УВЧ, УПЧ, детекторы, назначения элементов приёмных и передающих устройств в системах ближней локации. Методы проектирования и оценка основных параметров.	; ; ; ;
5.Специфику передающих и приёмных устройств в системах ближней локации, владеть методами синтеза и анализа радиочастотных автономных управляющих систем.	; ; ; ;
.42. 2 , .	

6.эволюция, состояние, перспективы дальнейшего развития современных радиочастотных автономных управляющих систем	;	;
.45. 5		
8.разрабатывать принципиальные схемы блоков обработки информации в радиочастотных автономных управляющих системах с использованием современных средств микросхемотехники	;	;
.45. 5		
9.Теоретические основы построения приёмных и передающих устройств для автономных информационных и управляющих систем	;	;
.45. 5		
10.оценивать качество применяемых радиочастотных автономных управляющих систем	;	;
.45. 4		
(,)		
11.осуществлять расчёт и оптимизацию приёмных и передающих устройств	;	;
.45. 3		
-		
12.применять на практике методы математического, физического и физико-математического моделирования работы радиочастотной автономной управляющей системы в сложной обстановке	;	;
.45. 5		
13.производить расчет основных параметров радиочастотных автономных управляющих систем (чувствительности, разрешающей способности, статистических характеристик)	;	;

3.

3.1

	,	.	
: 6			
:			
1.	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 6, 9
2.	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 9
3.	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 8, 9
:			
4.	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 8, 9

5.	1	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 8, 9
6.		0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 8, 9
7.	()	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
8.		0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 9
9.		0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 8, 9
10.		0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 8, 9
11.		0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
:				
12.		0	0	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
13.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
14.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 9
15.		0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 9
:				
16.		0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 8, 9
17.		0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 9
18.	()	0	1	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
19.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
20.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
21.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				

22.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
:				
23.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
24.		0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
25.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
26.	,	0	1	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
27.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:7				
:				
28.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 9
:				
29.	”	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 8, 9
30.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 8, 9
31.	.	0	1	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
32.		0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 9
33.	-	0	1	10, 11, 12, 13, 2, 4, 9
34.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
35.	()	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
36.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
37.	.	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 8, 9
38.	.	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 9
:				

39.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 8, 9
:				
40.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 8, 9
41.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
42.	,	0	1	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
43.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
:				
44.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
45.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
46.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
47.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
48.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
49.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
50.	,	0	1	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
51.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
: 8				
:				
52.	,	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
53.	,	0	2	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 6, 8, 9

54.		0	4	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
55.		0	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 8, 9
56.		0	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
57.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 5, 6, 8, 9
:				
58.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
59.		0	4	10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 8, 9
60.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
61.		0	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
62.		0	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
63.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

3.2

:				
: 6				
:				
1. "	1	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
"				
2. "	2	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
"				(
)

:				
3. "	4.	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ;
:				
4. "	6	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 .
5. "	7.	2	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 "1. 2. "
:7				
:				
6.		2	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ,
:				
7.	, .	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 , .
:				
8.	,	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ,
: ,				
9.		4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 , , - .

10.		4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	
: 8					
:					
11.	465	0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	”
12.	10,7	0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
13.		0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
14.		0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
:					
15.		0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
16.	’	0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’

3.3

: 7					
:					
1.		4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
:					
2.		4	4	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
:					
3.		4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’
:					
4.		4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	’

5.	4	4	1, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	
6.	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	,
7.	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	,
:				
9.	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	.
:				
8.	4	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	
: 8				
:				
10.	3	4	1, 10, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	,
:				
11.	(3	4	10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 6, 8, 9
12.)	3	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
:				
13.	.	0	6	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 5, 6, 8, 9

4.

: 6				
1			1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	30
[, [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. -]:				
2			1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	22

5
 (0701) / 1989. - 31 .
 - ;[: . . , . .].- 4-5
 (0701) / . - ;[: . . , . .].-
 , . .].- , 1984. - 33 : . :
 1-4 4-5 (2301)
 / . - ;[: . . , . .].-
 , 1990. - 25 : . .
 []:
 , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601.

2		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	15	1
---	--	--	----	---

5
 (0701)
 / . - ;[: . . , . .].-
 , 1989. - 31 . :
 4-5 (0701)
 / . - ;[: . . , . .].-
 , 1984. - 33 : . : 1-4 4-5
 (2301)
 . - ;[: . . , . .].- , 1990. - 25 : . .
 . . []:
 - ; [2015]. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601.

3		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	17	1
---	--	--	----	---

5
 (0701)
 / . - ;[: . . , . .].- , 1989. -
 31 . : 4-5
 (0701) / . - ;[: . . , . .].-
 . - ;[: . . , . .].- , 1984. - 33 : . :
 . (2301)
 , . .].- , 1990. - 25 : . .
 []:
 ; [2015]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601.

5.

(.5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	;
	;

1	
Краткое описание применения: Ознакомление с проблемой, сбор информации, доклад дискуссия	

6.

() ,

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>Зачет:</i>	70
: 7	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>Практические занятия:</i>	30
<i>Экзамен:</i>	40
: 8	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>Курсовой проект:</i>	30
<i>Зачет:</i>	20
<i>Зачет:</i>	40

6.2

6.2

		/	/		
.42	2. , ,	+	+	+	+
.45	20. -	+	+	+	+
	4. , ,	+	+	+	+
	5.	+	+	+	+

3.		+	+	+	+	+
4.	()	+	+	+	+	+
5.		+	+	+	+	+

1

7.

1. 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.
2. Вовченко П. С. Радиопередающие устройства. Курсовое проектирование : учебное пособие / П. С. Вовченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 69, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218133
3. Вовченко П. С. Формирование колебаний и сигналов (радиопередающие устройства) : учебное пособие / П. С. Вовченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 50, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065848
4. Вовченко П. С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства). Практикум для студентов : учебное пособие / П. С. Вовченко, Г. А. Дегтярь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 106, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180817
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. Радиоприемные устройства : [учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" (201100) / Н. Н. Фомина и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 2007. - 515 с. : ил.
7. 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.
8. Колосовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие для вузов по специальности 200700 - "Радиотехника" направления подготовки дипломированных специалистов 654200 - "Радиотехника" / Е. А. Колосовский. - М., 2007. - 455, [1] с. : ил.
9. 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.

1. 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.

2. Дворников А. А. Учебное пособие по курсу "Радиопередающие устройства и квантовая электроника" : Генераторы с внешним возбуждением и автогенераторы диапазона высоких частот / А. А. Дворников, Г. И. Коптев, Т. А. Панина ; ред. Г. М. Уткин ; Моск. энергет. ин-т. - М., 1990. - 79, [1] с. : ил., схемы. - Загл. обл.: Генераторы с внешним возбуждением и автогенераторы диапазона высоких частот.
3. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск : учебник / [В. Н. Тяпкин и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2011. - 535 с. : ил.
4. Грановская Р. А. Расчет каскадов радиопередающих устройств (расчет режимов работы транзисторов генераторных каскадов) : учебное пособие / Р. А. Грановская ; Моск. авиац. ин-т. - М., 1993. - 68 с. : ил.
5. 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.
6. ГОСТ Р 51742-2001. Передатчики радиовещательные стационарные с амплитудной модуляцией диапазонов низких, средних и высоких частот. Основные параметры, технические требования и методы измерений / Гос. стандарт Российской Федерации. - М., 2001. - 40 с. : ил.
7. Радиоприемные устройства : учебник для вузов по специальностям "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и "Средства связи с подвижными объектами" / [Н. Н. Фомин и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 1996. - 510 с. : ил.
8. Буга Н. Н. Радиоприемные устройства : учебник для вузов по специальности "Радиосвязь и радиовещание" / Н. Н. Буга, А. И. Фалько, Н. И. Чистяков ; под ред. Н. И. Чистякова. - М., 1986. - 320 с.
9. Радиоприемные устройства : Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / [Давыдов Ю. Т., Данич Ю. С., Жуковский А. П. и др.]; Под ред. А. П. Жуковского. - М., 1989. - 341, [1] с. : ил.
10. Фалько А. И. Основы радиоприема : учебное пособие / А. И. Фалько ; Федер. агентство связи ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск, 2004. - 235 с. : ил.

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.

8.1

1. 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.
2. Радиоприемные устройства : методические указания и контрольные задания для 5 курса радиотехнического факультета (специальность 0701) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: А. С. Кучеров, А. Н. Романов]. - Новосибирск, 1989. - 31 с.
3. Радиоприемные устройства : лабораторные работы № 1-4 для 4-5 курсов радиотехнического факультета (специальность 2301) всех форм обучения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: А. С. Кучеров, А. Н. Романов]. - Новосибирск, 1990. - 25 с. : ил.

4. Радиоприемные устройства : методические указания к курсовому проектированию для 4-5 курсов радиотехнического факультета (специальность 0701) всех форм обучения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: Б. И. Ивлев, А. С. Кучеров, А. Н. Романов]. - Новосибирск, 1984. - 33 с. : табл.

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1	(-) , ,	, ,
2	(-) , ,	, ,

1	(Internet)	

1	Rohde&Schwarz FSC3	
2	4-27	
3	Agilent technologies N9310A	
4	Agilent technologies E3631A	
5	1-65	

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

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы
Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Автономные системы управления действием средств поражения

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы 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)
ПСК.42 способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	32. знать микроэлектронные датчики радиочастотных автономных управляющих систем, емкостные радиочастотные автономные управляющие системы, пьезоэлектронные устройства.	Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автодинные смесители, принципиальная схема, Математическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперед, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление	7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25 8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24 Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8 Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8 Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11 Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18 Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24	6 семестр Зачет, вопросы 1 - 24. 7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25. 8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.

		<p>последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления помехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Ламповые автогенераторы Малощумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты,</p>		
--	--	--	--	--

		<p> прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапазона СВЧ Палаллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковом диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Преобразование сигнала на промежуточнуи частоту 10,7 МГц., Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кгц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространение, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при нетостаточно эффективном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский прём для активной и полуактивной систем ближней локацмм Проблемы АРУ в каскарах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое </p>		
--	--	--	--	--

		<p>описание, частотная характеристика преобразователя частоты</p> <p>"РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ</p> <p>Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза</p> <p>Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения</p>		
--	--	---	--	--

		<p>автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекцимм на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
<p>ПСК.45 владение основными методами схемотехнического проектирования и умением рассчитывать основные узлы систем управления</p>	<p>34. знать состав, структурные схемы, методы расчета эффективности и основных параметров радиочастотных автономных управляющих систем различного физического принципа действия</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автотинные смесители, принципиальная схема, Матиматическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперед, АРУ назад. способы управления коэффициентом</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы 1 – 24.</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25.</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p>

	<p>усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Антенна,, Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мндуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления помехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек</p>	<p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p> <p>Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24</p>	
--	--	---	--

		<p> контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Коэффициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малошумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергитический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты, прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапазона СВЧ Параллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковым диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, </p>		
--	--	--	--	--

		<p>Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Понятие радиолинии, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов. Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование сигнала на промежуточную частоту 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кГц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространении, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при нетостаточно эффективном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский прём для активной и полуактивной систем ближней локации Проблемы АРУ в каскадах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ</p>		
--	--	---	--	--

		<p>ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 2</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4.</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 6</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7.</p> <p>СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов1 Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ</p> <p>Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор</p>		
--	--	--	--	--

		<p>используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекции на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
ПСК.45	<p>35. знать основные характеристики и информационные особенности исполнительных элементов радиочастотных автономных управляющих систем</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автодинные смесители, принципиальная схема, Математическое</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25.</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p>

	<p>описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперёд, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Антенна,, Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор</p> <p>Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мндуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления поиехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного</p>	<p>работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p> <p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p> <p>Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24</p>	
--	---	---	--

		<p>приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Коэффициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малошумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергитический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты,</p>		
--	--	--	--	--

		<p>прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапазона СВЧ Параллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковым диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Понятие радиолнии, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов. Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование сигнала на промежуточную частоту 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кгц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространении, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при нетостаточно эффективном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский приём для</p>		
--	--	--	--	--

		<p>активной и полуактивной систем ближней локации Проблемы АРУ в каскадах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных</p>		
--	--	--	--	--

		<p>систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекцимм на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ</p>		
--	--	--	--	--

		поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.		
ПСК.45	320. знать принципы построения приемопередающих устройств в составе управляющих систем	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автодинные смесители, принципиальная схема, Математическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперед, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Антенна., Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мдуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p> <p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p> <p>Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы с 1 - 24.. (см контролирующие материалы)</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы с 1 - 25.. (см контролирующие материалы)</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы с 1 - 24.. (см контролирующие материалы)</p>

		<p>высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления помехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Коэффициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малошумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного</p>		
--	--	--	--	--

		<p>умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты, прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапазона СВЧ Параллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковым диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Понятие радиочастоты, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов. Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование сигнала на промежуточную частоту 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кГц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ</p>		
--	--	--	--	--

		<p>сигнала при многолучевом распространение, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при нетостаточно эффективном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский прём для активной и полуактивной систем ближней локацмм Проблемы АРУ в каскарах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты</p> <p>"РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов1 Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный,</p>		
--	--	---	--	--

		<p>перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ</p> <p>Структурные схемы доплеровских приёмников для активных и пассивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт</p>		
--	--	--	--	--

		<p>инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекцией на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
ПСК.45	<p>у3. уметь применять на практике методы математического, физического и физико-математического моделирования работы радиочастотной автономной управляющей системы в сложной обстановке</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автодинные смесители, принципиальная схема, Математическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперёд, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Антенна., Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p> <p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p> <p>Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25.</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p>

		<p>усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мндуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления поихеи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Коэффициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малошумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на тунельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинауовости сопротивления нагрузки току</p>		
--	--	--	--	--

		<p>модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты, прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапазона СВЧ Параллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковым диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Понятие радиочастоты, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов. Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование</p>		
--	--	--	--	--

		<p>сигнала на промежуточной частоте 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кгц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространении, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при неточном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский приём для активной и полуактивной систем ближней локации Проблемы АРУ в каскадах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА</p>		
--	--	---	--	--

		<p>ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов1 Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной</p>		
--	--	---	--	--

		<p>селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекцимм на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
ПСК.45	<p>у4. уметь производить расчет основных параметров радиочастотных автономных управляющих систем (чувствительности, разрешающей способности, статистических характеристик)</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автодинные смесители, принципиальная схема, Матиматическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автодина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП, Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперед, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p> <p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25.</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p>

		<p> АРУ Антенна,, Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мндуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления помехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, </p>	<p> Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24 </p>	
--	--	---	--	--

	<p>эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Кoeffициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малощумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергитический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты, прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей диапозона СВЧ Палаллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковом диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах</p>		
--	--	--	--

		<p>ближней локации Перспективы развития малошумящих усилителей Понятие радиолнии, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов. Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование сигнала на промежуточную частоту 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кгц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространение, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при нетостаточно эффективном амплитудном ограничении. Приёмник стенод, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала) Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский прём для активной и полуактивной систем ближней локацмм Проблемы АРУ в каскарах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО</p>		
--	--	--	--	--

		<p>ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с независимым возбуждением.(недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с</p>		
--	--	---	--	--

		<p>одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекци на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
ПСК.45	<p>уб. уметь разрабатывать принципиальные схемы блоков обработки информации в радиочастотных автономных управляющих системах с использованием современных средств микросхемотехники</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, теория стабилизации частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца, фазовая характеристика кварца. Автотинные смесители, принципиальная схема, Матиматическое описание, режим с отсечкой, коэффициент преобразования по мощности, работа автотина с отсечкой тока. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ), ЧАП и ФАП,</p>	<p>7 семестр. Курсовая работа вопросы 1 - 25</p> <p>8 семестр. Курсовой проект вопросы 1 - 24</p> <p>Лабораторная работа №1 Вопросы 1-8</p> <p>Лабораторная работа №2 Вопросы 1-8</p>	<p>6 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p> <p>7 семестр Экзамен. вопросы 1 - 25.</p> <p>8 семестр Зачет, вопросы 1 - 24.</p>

		<p>Элементы цепи регулирования, Работа АПЧ при больших расстройках, Полоса захвата, полоса удержания. Автоматическая регулировка усиления, характеристики АРУ, АРУ вперед, АРУ назад. способы управления коэффициентом усиления, Схемы АРУ, расчёт АРУ., Специальные виды АРЦ (БАРУ, ПРУ, ВАРУ) Анализ системы АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ Антенна., Схемы входных цепей, Обобщённая схема входной цепи, Эквивалентная схема. Баланс мощностей в генераторе с независимым возбуждением Воздействие двух сигналов на амплитудный детектор Вопросы микроминиатюризации УПЧ. Фильтры сосредоточенной селекции Входная проводимость. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Входная цепь с внешнеёмкостной связью с антенной, мндуктивно-ёмкостная связь Входная цепь с трансформаторной связью с антенной Входная цепь, УВЧ. Входные цепи приёмников. эволюционное развитие, перспективы и тенденции развития Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного СВЧ поля Детектирование двух высокочастотных сигналов с различными несущими частотами Детектирование сильных сигналов, Входное сопротивление последовательного детектора Детектирование ЧМ сигнала при наличии помехи Пороговый характер проявления помехи при ЧМ Диодные преобразователи частоты. Эквивалентная схема замещения, Балансный преобразователь. Доплеровские системы ближней локации Измерение и оценка характеристик реального вещательного приёмника Исследование амплитудного детектора Исследование балансного смесителя на полупроводниковых диодах Исследование характеристик</p>	<p>Лабораторная работа №4 Вопросы 9-11</p> <p>Лабораторная работа №6 Вопросы 12-18</p> <p>Лабораторная работа №7 Вопросы 15-24</p>	
--	--	--	--	--

		<p>супергетеродинного приёмника Историческая справка Как бороться с паразитными каналами приёма в супергетеродинном приёмнике, двойное преобразование частоты., свисты в преобразователях, сопряжение настроек контуров. Коэффициент передачи, входная и выходная проводимости преобразователя частоты, Схемы преобразователей, эквивалентная схема и её параметры., транзисторные преобразователи частоты Коэффициент передачи входной цепи, Ламповые автогенераторы Малошумящие усилители, теория регенеративного усилителя, усилитель на туннельном диоде. Моделирование системы АРУ Нелинейные искажения в амплитудном детекторе из-за неодинаковости сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей, выбор параметров нагрузки детектора., частотные искажения., Импульсные детекторы Общий анализ резонансного усилителя. Эквивалентная схема каскада, Максимальный коэффициент передачи Оптимальные режимы активных элементов, влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергитический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей. Основные понятия, назначения, параметры умножителей частоты. Структурная схема умножителя частоты. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты. Основные понятия, основные требования к автогенераторам Основные характеристики усилителей радиочастоты (УРЧ). Схемы УРЧ. Основы теории преобразования частоты, прямое и обратное преобразование частоты, параметры прямого и обратного преобразования частоты. Особенность конструкции входных цепей</p>		
--	--	---	--	--

		<p>диапазона СВЧ Параллельный детектор с идеальным и реальным полупроводниковым диодом, инерционные искажения Параметры детекторов, Типы детекторов, Синхронный детектор, Типы амплитудных детекторов, Последовательный детектор, Теория детектирования слабых сигналов Параметры и характеристики магнетронов, параметры современных магнетронов. Применение магнетронов в системах ближней локации</p> <p>Перспективы развития малошумящих усилителей</p> <p>Понятие радиочастоты, Таблица применяемых частот, общие характеристики приёмных устройств, Шумовые свойства приёмных устройств, коэффициент шума, избирательность, динамический диапазон входных сигналов.</p> <p>Структурные схемы приёмных устройств. Преобразование сигнала на промежуточной частоте 10,7 МГц,, Преобразователь частоты на промежуточную частоту 465 кГц Преобразователь частоты, УПЧ. Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, движение электронов в диоде с плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме при отсутствии ВЧ поля. Приём сигналов с угловой модуляцией, искажение ЧМ сигнала при многолучевом распространении, нелинейные искажения вследствие многолучевого распространения при неточно эффективном амплитудном ограничении.</p> <p>Приёмник стенов, Синхронное детектирование Применение электромеханических фильтров, Пьезокерамические фильтры., Фильтры на поверхностных акустических волнах Пример (двухлучевое распространение ЧМ сигнала)</p> <p>Принцип выделения доплеровской частоты, Доплеровский приём для активной и полуактивной систем ближней локации</p> <p>Проблемы АРУ в каскадах с распределённой избирательностью проблемы детектирования Проблемы</p>		
--	--	--	--	--

		<p>сверх широкополосных УПЧ Проблемы устойчивости Процессы в преобразователях частоты, математическое описание, частотная характеристика преобразователя частоты "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные характеристики активных элементов. Графо- аналитический метод анализа и расчёта и оптимизация транзисторного генератора с независимым возбуждением. Режимы работы активных элементов1 Режимы работы генератора с независимым возбуждением. (недонапряжён ный, пограничный, перенапряжённый). Основные соотношения, задающие режим транзистора. Резонансные свойства входной цепи. СВЧ варакторные умножители частоты, баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты. Количественный анализ варакторного умножителя частоты. Стабилизация ложной тревоги с помощью системы АРУ Структурные схемы доплеровских приёмников. для активных и полуактивных систем., Методы извлечения информации из доплеровского сигнала, возможности использования апертурного синтеза Структурные схемы передатчиков Схемы</p>		
--	--	--	--	--

		<p>автогенераторов, теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жёсткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. Синтезаторы частоты. УПЧ с одиночными , попарно расстроенными контурами, Методы решения проблемы АРУ. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на три частоты, УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде, Низкочастотный эквивалент УВЧ. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту. максимальное усиление и проблемы АРУ., фильтры сосредоточенной селекции. Уравнение автогенератора., эквивалентная схема автогенератора , управляющее сопротивление автогенератора, основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема. Условие устойчивости усилителя. Способы повышения устойчивости Учёт инерционности транзистора Фазовые детекторы Фазовые детекторы, синхронное детектирование Фильтры сосредоточенной селекцмм на поверхностных акустических волнах Частотные детекторы Частотные детекторы с трактом промежуточной частоты. ЧМ сигналы в линейном тракте приёмника электрические схемы радиопередающих устройств Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер, Потери в магнетроне, КПД.</p>		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре - в форме зачета, в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.42, ПСК.45.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПСК.42, ПСК.45, 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.

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.

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.

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.

Паспорт зачета

по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»,
6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и
управляющие системы»

1. Вопрос: Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам. (Спектр передаваемого сигнала, мощность, по типу усилительного элемента,)
2. Вопрос: Стационарный (установившийся) режим автогенератора. (Мягкий, жёсткий режим).
3. Задача. Построить нагрузочную прямую на выходных характеристиках, обеспечивающую пограничный (критический) режим в усилителе мощности радиосигнала.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать

причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 - 49 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50 - 72 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73 – 86 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87 - 100 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 49 баллов (из 100 возможных).

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

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»

. **Вопросы к зачёту по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»**

1. Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам. (Спектр передаваемого сигнала, мощность, по типу усилительного элемента.)
2. Структурные схемы передатчиков. Диапазон частот, КПД. Допустимый уровень нелинейных и частотных искажений.
3. Усилители мощности радиопередающих устройств на транзисторах. Принципиальные схемы (схема с Общим Эмиттером, схема с заземлённым коллектором, Схема с ОЭ и параллельным и последовательным питанием.)
4. Режимы работы активных элементов. Графические построения нагрузочной прямой. Недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый режим.
5. Основные соотношения, задающие режим транзистора.
6. Гармонический анализ косинусоидальных импульсов. Функции Берга.

7. Баланс мощности в генераторах с внешним возбуждением.
8. Оптимальные режимы активных элементов. $U_n(R_n)$, $I_n(U_n)$, $I_n(U_n)$, $I_n(U_n)$, $P_0(U_n)$, $P_1(U_n)$, $P_{вх}(U_n)$, $\text{КПД}(U_n)$, $K_p(U_n)$, $I_{вых1}(R_n)$, $I_{вых0}(R_n)$, $I_{вых1,кр}(R_n)$, $P_0(R_n)$, $P_1(R_n)$, $P_{рас}(R_n)$, $P_{вх1}(R_n)$, $\text{КПД}(R_n)$, $K_p(R_n)$.
9. Учёт инерционности транзистора.
10. Умножители частоты. Блок схема умножителя частоты, Показатели работы умножителя частоты
11. СВЧ варакторные умножители частоты. Требования к фильтрам.
12. Автогенераторы, основные требования, уравнение автогенератора и его анализ.
13. Схемы автогенераторов, вытекающие из уравнения автогенератора. Правила трёхточечной схемы. Практические схемы автогенераторов.
14. Стационарный (установившийся) режим автогенератора. (Мягкий, жёсткий режим).
15. Автогенераторы с фазированием.
16. Стабилизация частоты автогенератора.
17. Кварцевые автогенераторы. Свойства кварцевых резонаторов. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Последовательный и параллельный резонанс, Зависимости $R_{кв}(\omega)$, $X_{кв}(\omega)$. Фазовая характеристика кварца.
18. Схемы, в которых кварц используется как индуктивное сопротивление. Графический метод расчёта частоты генерации для этой схемы. Графический расчёт частоты генерации кварца на гармониках.
19. Схемы, в которых кварц используется как последовательный контур.
20. Синтезаторы частоты.
21. Генераторы диапазона сверх высоких частот. Ламповые генераторы СВЧ. Двухконтурная схема на элементах с распределёнными параметрами. Графический расчёт частоты генерации двухконтурной схемы.
22. Магнетрон. Конструкция магнетрона. Движение электронов в диоде с плоскими бесконечно-протяжёнными электродами в скрещённых электрическом и магнитном поле. Уравнение сил электрического поля и сил Лоренца. Траектории движения электронов при разных соотношениях напряжённости электрического и магнитного полей. При отсутствии ВЧ поля.
23. Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля. Действие продольной и поперечной составляющей электрического СВЧ поля резонатора на электрон. Формирование электронного пропеллера. Взаимодействие электронного пропеллера с ВЧ полем резонатора. Условие синхронизации. КПД магнетрона Циклоидные траектории электронов при разных значениях КПД.
24. Конструкция магнетрона. Параметры и характеристики магнетронных генераторов.

Контролирующие материалы

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Вводная часть

Для аттестации студентов по дисциплине используется рейтинговая система. Сумма баллов за текущую деятельность в семестре составляет не более 60 баллов. Количество баллов по итоговой аттестации (экзамен) не превышает 40 баллов. В течение 6 семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы, курсовой проект, решить задачи на практических занятиях, установленные учебным графиком (см. таблицу 6.1).

Правила текущей аттестации

Лабораторные работы

1. К защите лабораторной работы и курсового проекта допускается студент, выполнивший соответствующее задание в полном объеме и представивший отчет.

2. На защите студент должен ответить на 2-3 теоретических вопроса (Пример вопросов представлен в приложении 1) и 1-2 вопроса по порядку выполнения работы (Пример вопросов представлен в приложении 2).

3. Максимальное количество баллов, соответствующее оценке "отлично", выставляется, если студент исчерпывающе ответил на все вопросы. Минимальное количество баллов, равное половине от максимального и соответствующее оценке "удовлетворительно", выставляется, если при защите были выявлены серьезные недочеты. Среднее количество баллов выставляется в промежуточном случае (см. шкалу баллов в таблице).

4. Передача лабораторной работы или курсового проекта назначается в случае, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. Передача, как и невыполнение учебного графика в срок, сопровождается снижением максимального количества баллов на 30%.

Курсовой проект

1. К защите курсового допускается студент, защитивший все текущие лабораторные работы, оформивший курсовой проект в соответствии с требованиями ГОСТ.

2. Курсовой проект должен содержать курсовое задание, Обоснование функциональной схемы, предварительный расчет функциональной схемы, расчёт отдельных блоков или каскадов, выводы, список используемой литературы.

3. Защита сводится к обоснованию структурной (функциональной) схемы и оценки объективности расчётных данных, ответ на три теоретических вопроса.

4. Курсовой проект оценивается по 30 –и бальной системе. Максимальные оценки: 1. 3 балла за оформление, по 7 баллов за каждый вопрос, 6 баллов за обоснование проекта. Оценка отлично ставится если студент набрал от 30 до 25 баллов, Оценка хороша ставится при наборе баллов от 24 до 17, удовлетворительно – от 16 до 12 баллов.

Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 30 баллов по результатам текущего рейтинга (таблица 6.1).

2. В билет входит 3 теоретических вопроса (Пример трёх экзаменационных вопросов представлен в приложении 3).

3. 34-40 баллов выставляется, если все задания выполнены полностью, без серьезных замечаний. 27-33 баллов - если без серьезных замечаний выполнены 2 задания из трех. 20-26 баллов - если выполнены два задания из трех, но с серьезными замечаниями.

Таблица 6.1

	Вид учебной работы	Диапазон баллов	Срок выполнения (неделя семестра)
1	Лабораторная работа 1	3-6	2
2	Лабораторная работа 2	3-6	6
3	Лабораторная работа 3	3-6	10
4	Лабораторная работа 4	3-6	14
5	Практические занятия	6-12	17
6	Защита курсового проекта	6-12	15-16
7	Контрольная работа	6-12	12
	Итого по текущему рейтингу	30-60	
8	Экзамен	20-40	
	Итого по дисциплине	85-100 (отл.) 68-84 (хор.) 50-67 (удовл.)	

Для получения допуска к экзамену студент должен набрать не менее 30 баллов по позициям 1 - 7 таблицы 6.1.

Правила текущей аттестации

Приложение 1 Пример вопросов к защите лабораторной работы №1

1. Поясните принцип работы ВЧ усилителя мощности на транзисторе.
2. Поясните принципиальную схему транзисторного ВЧ усилителя мощности, приведенную на рис. 3.3.
3. Чем отличаются области недонапряженного и перенапряженного режимов работы активных приборов генераторов? Как можно определить их на рабочих характеристиках усилителей мощности?

Контролирующие материалы входят в учебно-методическое пособие к лабораторным работам.

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?id=45530> - Загл. с экрана.

Приложение 2 Вопросы касающиеся порядка выполнения лабораторной работы

1. Опишите состав лабораторного макета и лабораторного оборудования?
2. Как подключить питание и установить нужный режим?
3. Как установить нужный угол отсечки?

Приложение 3 Правила итоговой аттестации (Примеры экзаменационных вопросов, входящих в билет)

1. Режимы работы активных элементов. Графические построения нагрузочной прямой. Недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый режим.
2. Умножители частоты. Блок схема умножителя частоты, Показатели работы умножителя частоты
3. Кварцевые автогенераторы. Свойства кварцевых резонаторов. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Последовательный и параллельный резонанс, Зависимости $R_{кв}(\omega)$, $X_{кв}(\omega)$. Фазовая характеристика кварца.

Перечень экзаменационных вопросов и требуемых ответов из учебного пособия
<http://elibrary.nstu.ru/source?id=45530>

1. Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам. (Спектр передаваемого сигнала, мощность, по типу усилительного элемента,)

Ответ стр. 6-8

2. Структурные схемы передатчиков. Диапазон частот, КПД. Допустимый уровень нелинейных и частотных искажений.

Ответ стр. 7-9

3. Усилители мощности радиопередающих устройств на транзисторах. Принципиальные схемы (схема с Общим Эмиттером, схема с заземлённым коллектором, Схема с ОЭ и параллельным и последовательным питанием.)

Ответ стр. 8-9

4. Режимы работы активных элементов. Графические построения нагрузочной прямой. Недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый режим.

Ответ стр. 10-12

5. Основные соотношения, задающие режим транзистора.

Ответ стр. 12-14

6. Гармонический анализ косинусоидальных импульсов. Функции Берга.

Ответ стр. 14-16

7. Баланс мощности в генераторах с внешним возбуждением.

Ответ стр. 16-17

8. Оптимальные режимы активных элементов. $U_H(R_H)$, $I_H(U_H)$, $I_H(U_H)$, $I_H(U_H)$, $P_0(U_H)$, $P_1(U_H)$, $P_{вх}(U_H)$, КПД(U_H), $K_p(U_H)$, $I_{вых1}(R_H)$, $I_{вых0}(R_H)$, $I_{вых1,кр}(R_H)$, $P_0(R_H)$, $P_1(R_H)$, $P_{рас}(R_H)$, $P_{вх1}(R_H)$, КПД(R_H), $K_p(R_H)$.

Ответ стр. 16-20

9. Учёт инерционности транзистора.

Ответ стр. 21-24

10. Умножители частоты. Блок схема умножителя частоты, Показатели работы умножителя частоты

Ответ стр. 24-27

11. СВЧ варакторные умножители частоты. Требования к фильтрам.

Ответ стр. 27-33

12. Автогенераторы, основные требования, уравнение автогенератора и его анализ.

Ответ стр. 33-40

13. Схемы автогенераторов, вытекающие из уравнения автогенератора. Правила трёхточечной схемы. Практические схемы автогенераторов.

Ответ стр. 40-43

14. Стационарный (установившийся) режим автогенератора. (Мягкий, жёсткий режим).

Ответ стр. 43-49

15. Автогенераторы с фазированием.

Ответ стр. 49-51

16. Стабилизация частоты автогенератора.

Ответ стр. 51-56

17. Кварцевые автогенераторы. Свойства кварцевых резонаторов. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Последовательный и параллельный резонанс, Зависимости $R_{кв}(\omega)$, $X_{кв}(\omega)$. Фазовая характеристика кварца.

Ответ стр. 56-59

18. Схемы, в которых кварц используется как индуктивное сопротивление. Графический метод расчёта частоты генерации для этой схемы.

Графический расчёт частоты генерации кварца на гармониках.

Ответ стр. 59-62

19.Схемы, в которых кварц используется как последовательный контур.
Ответ стр. 62-63

20.Синтезаторы частоты.
Ответ стр. 63-66

21.Генераторы диапазона сверх высоких частот. Ламповые генераторы СВЧ. Двухконтурная схема на элементах с распределёнными параметрами. Графический расчёт частоты генерации двухконтурной схемы.
Ответ стр. 66-69

22.Магнетрон. Конструкция магнетрона. Движение электронов в диоде с плоскими бесконечно-протяжёнными электродами в скрещенных электрическом и магнитном поле. Уравнение сил электрического поля и сил Лоренца. Траектории движения электронов при разных соотношениях напряжённости электрического и магнитного полей. При отсутствии ВЧ поля.
Ответ стр. 69-72

23.Явления в магнетроне при наличие ВЧ поля. Действие продольной и поперечной составляющей электрического СВЧ поля резонатора на электрон. Формирование электронного пропеллера. Взаимодействие электронного пропеллера с ВЧ полем резонатора. Условие синхронизации. КПД магнетрона Циклоидные траектории электронов при при разных значениях КПД.
Ответ стр. 72-76

24.Конструкция магнетрона. Параметры и характеристики магнетронных
Ответ стр. 76-80

Паспорт экзамена

по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»,
7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 12, второй вопрос из диапазона вопросов 13 - 25 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и
управляющие системы»

1. Вопрос . Общие характеристики приемных устройств
2. Вопрос . Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Полное выражение для входной динамической проводимости $Y_{вх_ос}$. Четыре слагаемых входной динамической проводимости $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ и их графики. Влияние $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ на резонансную характеристику каскада.
3. Задача. Показать графически и обосновать влияние $G_{вх_ос2}$ на резонансную характеристику контура на входе рассматриваемого каскада

Утверждаю: зав. кафедрой. _____ Легкий В.Н. _____
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать

причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50 - 72 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73 - 86 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87 -100 баллов.

3. Шкала оценки

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

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»

1. Понятие о радиолинии.
2. Классификация приемных устройств.
3. Общие характеристики приемных устройств.
4. Структурные схемы радиоприемных устройств.
 - а) воздействие 2-х сигналов на линейные и нелинейные цепи
 - б) детекторный приемник, приемник прямого усиления, супергетеродин, автодин
5. Входная цепь. Параметры входной цепи. Параметры антенны, общая эквивалентная схема антенны. Эквивалентная схема антенны на ДВ и СВ.
6. Схемы входных цепей. Обобщенная эквивалентная схема. Коэффициент передачи входной цепи на резонансной частоте.
7. Оптимальные коэффициенты включения антенны во входной контур m_1 и входной проводимости первого каскада во входной контур m_2 . Максимальный резонансный коэффициент передачи входной цепи. Зависимость коэффициента передачи входной цепи и затухания эквивалентного контура входной цепи от рассогласования $a = m_2 / m_{2opt}$ Рекомендации по выбору a .
8. Частотная (резонансная) зависимость коэффициента передачи входной цепи. Нормированное уравнение резонансной кривой. Полоса пропускания входной цепи. Зависимость полосы от частоты настройки входного контура.
9. Работа одноконтурной входной цепи на ненастроенную антенну:
 - а) входная цепь с трансформаторной связью
 - б) входная цепь с внешнеемкостной связью
 - в) индуктивно-емкостная связь
10. Особенности конструкции входных цепей в диапазонах СВЧ. Замена резонансной длинной линии эквивалентным колебательным контуром. Конструкции входных цепей диапазона СВЧ. Коаксиальный входной резонатор с автотрансформаторной, трансформаторной и емкостной связью. Входной резонатор полосковой конструкции. Объемные входные резонаторы.
11. Усилители радиочастоты (УРЧ). Основные электрические характеристики УРЧ. Схемы **УРЧ**.

12. Обобщенный анализ резонансных усилителей. Полная эквивалентная схема каскада. Коэффициент усиления резонансного каскада (сравнить с коэффициентом передачи входной цепи).
13. Оптимальные коэффициенты включения m , n в контур усилительного каскада выходной проводимости усилительного элемента и проводимости нагрузки. Максимальный резонансный коэффициент усиления каскада (пределный коэффициент усиления).
14. Частотная и фазовая характеристики каскада УРЧ. Полоса пропускания каскада УРЧ. Входная и выходная проводимости каскада.
15. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Полное выражение для входной динамической проводимости $Y_{вх_ос}$. Четыре слагаемых входной динамической проводимости $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ и их графики. Влияние $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ на резонансную характеристику каскада.
16. Условие устойчивости усилителя. Баланс фаз, баланс амплитуд. Понятие коэффициента устойчивости. Граничный устойчивый коэффициент усиления каскада. Формула устойчивого коэффициента усиления транзисторного каскада при $\omega^2 \ll \omega_s^2$ и лампового каскада.
17. Способы повышения устойчивости резонансных усилителей:
- пассивный способ
 - активный способ (нейтрализация, каскодное включение транзисторов) Схема усилителя с автотрансформаторным фазоинвертором и параметрической цепью нейтрализации. Кас-кодный усилитель (ОЭ - ОБ).
18. Малошумящие усилители. Принцип работы регенеративного, квантового, параметрического усилителей. Общая эквивалентная схема регенеративного усилителя и формула для коэффициента усиления по мощности и полосы пропускания регенеративного усилителя.
19. Резонансный усилитель на туннельном диоде. Принципиальная и эквивалентная схема. Полное комплексное сопротивление схемы. Условие устойчивости по переменному току. Условие устойчивости по постоянному току. Одноконтурный резонансный усилитель на ТД с четвертьволновым короткозамкнутым отрезком длинной линии.
20. Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Основные параметры УПЧ. Общая формула для коэффициента усиления n -каскадного УПЧ и его фазовая характеристика.
21. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту.
22. УПЧ с фильтрами сосредоточенной селекции (ФСС).
- электрические фильтры
 - электрохимические фильтры
 - пьезоэлектрические фильтры
 - ФСС на поверхностных акустических волнах
23. УПЧ с одиночными, попарно расстроенными контурами.
24. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на 3 частоты.
25. УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде. (исческой амплитудной характеристикой)

Контролирующие материалы

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Вводная часть

Для аттестации студентов по дисциплине используется рейтинговая система. Сумма баллов за текущую деятельность в семестре составляет не более 60 баллов. Количество баллов по итоговой аттестации (экзамен) не превышает 40 баллов. В течение 7 семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы, курсовой проект, решить задачи на практических занятиях, установленные учебным графиком (см. таблицу 6.1).

Правила текущей аттестации

Лабораторные работы

1. К защите лабораторной работы и курсового проекта допускается студент, выполнивший соответствующее задание в полном объеме и представивший отчет.

2. На защите студент должен ответить на 2-3 теоретических вопроса (Пример вопросов представлен в приложении 1) и 1-2 вопроса по порядку выполнения работы (Пример вопросов представлен в приложении 2).

3. Максимальное количество баллов, соответствующее оценке "отлично", выставляется, если студент исчерпывающе ответил на все вопросы. Минимальное количество баллов, равное половине от максимального и соответствующее оценке "удовлетворительно", выставляется, если при защите были выявлены серьезные недочеты. Среднее количество баллов выставляется в промежуточном случае (см. шкалу баллов в таблице).

4. Передача лабораторной работы или курсового проекта назначается в случае, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. Передача, как и невыполнение учебного графика в срок, сопровождается снижением максимального количества баллов на 30%.

Курсовой проект

1. К защите курсового допускается студент, защитивший все текущие лабораторные работы, оформивший курсовой проект в соответствии с требованиями ГОСТ.

2. Курсовой проект должен содержать курсовое задание, Обоснование функциональной схемы, предварительный расчет функциональной схемы, расчёт отдельных блоков или каскадов, выводы, список используемой литературы.

3. Защита сводится к обоснованию структурной (функциональной) схемы и оценки объективности расчётных данных, ответ на три теоретических вопроса.

4. Курсовой проект оценивается по 30 –и бальной системе. Максимальные оценки: 1. 3 балла за оформление, по 7 баллов за каждый вопрос, 6 баллов за обоснование проекта. Оценка отлично ставится если студент набрал от 30 до 25 баллов, Оценка хороша ставится при наборе баллов от 24 до 17, удовлетворительно – от 16 до 12 баллов.

Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 30 баллов по результатам текущего рейтинга (таблица 6.1).

2. В билет входит 3 теоретических вопроса (Пример трёх экзаменационных вопросов представлен в приложении 3).

3. 34-40 баллов выставляется, если все задания выполнены полностью, без серьезных замечаний. 27-33 баллов - если без серьезных замечаний выполнены 2 задания из трех. 20-26 баллов - если выполнены два задания из трех, но с серьезными замечаниями.

Таблица 6.1

	Вид учебной работы	Диапазон баллов	Срок выполнения (неделя семестра)
1	Лабораторная работа 1	3-6	2
2	Лабораторная работа 2	3-6	6
3	Лабораторная работа 3	3-6	10
4	Лабораторная работа 4	3-6	14
5	Практические занятия	6-12	17
6	Защита курсового проекта	6-12	15-16
7	Контрольная работа	6-12	12
Итого по текущему рейтингу		30-60	
8	Экзамен	20-40	
Итого по дисциплине		85-100 (отл.) 68-84 (хор.) 50-67 (удовл.)	

Для получения допуска к экзамену студент должен набрать не менее 30 баллов по позициям 1 - 7 таблицы 6.1.

Правила текущей аттестации

Приложение 1 Пример вопросов к защите лабораторной работы №1

1. Поясните принцип работы супергетеродинного приёмника.
2. Как подавить зеркальный канал и другие паразитные каналы?
3. Как повысить избирательность по соседнему каналу?

Приложение 2 Вопросы касающиеся порядка выполнения лабораторной работы

1. Опишите состав лабораторного макета и лабораторного оборудования?
2. Как подключить питание и выбрать частоту настройки приёмника?
3. Как найти зеркальный канал?

Приложение 3 Правила итоговой аттестации (Примеры экзаменационных вопросов, входящих в билет)

1. Оптимальные коэффициенты включения антенны во входной контур m_1 и входной проводимости первого каскада во входной контур m_2 .
Максимальный резонансный коэффициент передачи входной цепи.
Зависимость коэффициента передачи входной цепи и затухания эквивалентного контура входной цепи от рассогласования $a = m_2/m_{2opt}$.
2. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя.
Полное выражение для входной динамической проводимости $Y_{вх_ос}$.
Четыре слагаемых входной динамической проводимости $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ и их графики. Влияние $G_{вх_ос1}$, $G_{вх_ос2}$, $B_{вх_ос1}$, $B_{вх_ос2}$ на резонансную характеристику каскада.
3. УПЧ с фильтрами сосредоточенной селекции (ФСС). а) электрические фильтры б) электромеханические фильтры в) пьезоэлектрические фильтры г) ФСС на поверхностных акустических волнах

Перечень экзаменационных вопросов и требуемых ответов из учебного пособия
<http://elibrary.nstu.ru/source?id=45530>

1. Понятие о радиолинии.
Ответ стр. 6-12
2. Классификация приемных устройств.
Ответ стр. 6-12
3. Общие характеристики приемных устройств.
Ответ стр. 6-12
4. Структурные схемы радиоприемных устройств.
а) воздействие 2-х сигналов на линейные и нелинейные цепи
б) детекторный приемник, приемник прямого усиления, супергетеродин, автодин
Ответ стр. 13-15
5. Входная цепь. Параметры входной цепи. Параметры антенны, общая эквивалентная схема антенны. Эквивалентная схема антенны на ДВ и СВ.
Ответ стр. 15-18
6. Схемы входных цепей. Обобщенная эквивалентная схема. Коэффициент передачи входной цепи на резонансной частоте.
Ответ стр. 18-20
7. Оптимальные коэффициенты включения антенны во входной контур m_1 и входной проводимости первого каскада во входной контур m_2 . Максимальный резонансный коэффициент передачи входной цепи. Зависимость коэффициента передачи входной цепи и затухания эквивалентного контура входной цепи от рассогласования $a = m_2/m_{2opt}$ Рекомендации по выбору a .
Ответ стр. 20-24
8. Частотная (резонансная) зависимость коэффициента передачи входной цепи. Нормированное уравнение резонансной кривой. Полоса пропускания входной цепи. Зависимость полосы от частоты настройки входного контура.
Ответ стр. 24-27
9. Работа одноконтурной входной цепи на ненастроенную антенну:
а) входная цепь с трансформаторной связью
б) входная цепь с внешнеемкостной связью
в) индуктивно-емкостная связь
Ответ стр. 27-30

10. Особенности конструкции входных цепей в диапазонах СВЧ. Замена резонансной длинной линии эквивалентным колебательным контуром .
Конструкции входных цепей диапазона СВЧ. Коаксиальный входной резонатор с автотрансформаторной , трансформаторной и емкостной связью. Входной резонатор полосковой конструкции. Объемные входные резонаторы.
Ответ стр. 30-34
11. Усилители радиочастоты (УРЧ) . Основные электрические характеристики УРЧ. Схемы **УРЧ**.
Ответ стр. 34-37
12. Обобщенный анализ резонансных усилителей. Полная эквивалентная схема каскада. Коэффициент усиления резонансного каскада (сравнить с коэффициентом передачи входной цепи).
Ответ стр. 37-39
13. Оптимальные коэффициенты включения **m**, **n** в контур усилительного каскада выходной проводимости усилительного элемента и проводимости нагрузки .
Максимальный резонансный коэффициент усиления каскада (предельный коэффициент усиления).
Ответ стр. 39-40
14. Частотная и фазовая характеристики каскада УРЧ. Полоса пропускания каскада УРЧ. Входная и выходная проводимости каскада.
Ответ стр. 40-41
15. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Полное выражение для входной динамической проводимости **Y.vx_oc**. Четыре слагаемых входной динамической проводимости **G.vx_oc1** , **G.vx_oc2** , **B.vx_oc1** , **B.vx_oc2** и их графики. Влияние **G.vx_oc1**, **G.vx_oc2**, **B.vx_oc1**, **B.vx_oc2** на резонансную характеристику каскада.
Ответ стр. 41-46
16. Условие устойчивости усилителя. Баланс фаз, баланс амплитуд . Понятие коэффициента устойчивости. Граничный устойчивый коэффициент усиления каскада. Формула устойчивого коэффициента усиления транзисторного каскада при $\omega^2 \ll \omega_s^2$ и лампового каскада.
Ответ стр. 46-49
17. Способы повышения устойчивости резонансных усилителей:
а) пассивный способ
б) активный способ (нейтрализация, каскодное включение транзисторов) Схема усилителя с автотрансформаторным фазоинвертором и параметрической цепью нейтрализации. Кас-кодный усилитель (ОЭ - ОБ).
Ответ стр. 50-52
18. Малошумящие усилители. Принцип работы регенеративного , квантового , параметрического усилителей. Общая эквивалентная схема регенеративного усилителя и формула для коэффициента усиления по мощности и полосы пропускания регенеративного усилителя.
Ответ стр. 52-55
19. Резонансный усилитель на туннельном диоде. Принципиальная и эквивалентная схема. Полное комплексное сопротивление схемы. Условие устойчивости по переменному току. Условие устойчивости по постоянному току. Одноконтурный резонансный усилитель на ТД с четвертьволновым короткозамкнутым отрезком длинной линии.

Ответ стр. 55-60

20. Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Основные параметры УПЧ. Общая формула для коэффициента усиления n -каскадного УПЧ и его фазовая характеристика.

Ответ стр. 60-61

21. УПЧ с одноконтурными каскадами, настроенными на одну частоту.

Ответ стр. 61-63

22. УПЧ с фильтрами сосредоточенной селекции (ФСС).

а) электрические фильтры

б) электромеханические фильтры

в) пьезоэлектрические фильтры

г) ФСС на поверхностных акустических волнах

Ответ стр. 63-71

23. УПЧ с одиночными, попарно расстроенными контурами.

Ответ стр. 71-74

24. УПЧ с одиночными контурами, настроенными на 3 частоты.

Ответ стр. 74-76

25. УПЧ со связанными контурами в каждом каскаде.

Ответ стр. 76-79

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»,
7 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Требуется разработать схему устройства. Используя теоретические знания, полученные на лекциях, справочную литературу, учебники, методические указания, произвести расчет в соответствии с требованиями технического задания.

Структура: анализ технического задания, выбор и обоснование принципиальной схемы, расчет её элементов, результаты моделирования, выводы, заключение, список литературы.

Этапы выполнения и защиты: Анализ задания, поиск и знакомство с литературными источниками, черновой расчёт, корректировка расчета, моделирование, оформление.

Оцениваемые позиции: 1. принципиальная схема с обоснованием её элементов, расчет элементов схемы, моделирование, используемая литература.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если принципиальная схема разработана с грубыми ошибками, незнание назначения элементов схемы, не понимание принципа работы, не знание теории, грубые ошибки моделирования, оценка составляет 0 - 49 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если принципиальная схема разработана с некритическими ошибками, частичное незнание назначения элементов схемы, слабое понимание принципа работы, слабое знание теории, допустимые ошибки моделирования, оценка составляет 60 - 72 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если принципиальная схема разработана с небольшими погрешностями, знание назначения элементов схемы, понимание принципа работы, знание теории не точные формулировки теоретических положений, допустимые ошибки моделирования, оценка составляет 73 - 86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если принципиальная схема разработана без ошибок, знание назначения элементов схемы, понимание принципа работы, знание теории, точные формулировки теоретических положений, совпадение результатов моделирования с теоретическими представлениями и требованиями тех задания, оценка составляет 90 - 100 баллов.

3. Шкала оценки.

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

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Курсовое задание

Рассчитать приёмник, работающий на фиксированной частоте. (Это позволит избежать проблемы сопряжения входного и гетеродинных контуров)

1. Выбрать и обосновать структурную схему приёмника.
2. Распределить усиление и избирательность по каскадам. (можно применять для сосредоточенной селекции пьезокерамические или кварцевые фильтры).
3. Рассчитать входную цепь, смеситель, УПЧ, Детектор.
4. Рассчитать гетеродин.

Варианты заданий

Таблица 1

№ Варианта группа	Ф.И.О. студента,	Параметры приёмника
Вещательный приёмник ДВ диапазона		
1 МВ 31	Вариант 1	$\lambda = 1000 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
2	Вариант 2	$\lambda = 1500 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
Вещательный приёмник СВ диапазона		
3 МВ 31	Вариант 3	$\lambda = 150 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
4	Вариант 4	$\lambda = 300 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
5 МВ 31	Вариант 5	$\lambda = 600 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
6	Вариант 5	$\lambda = 900 \text{ м}, P_{c_min} = 200 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
Вещательный приёмник КВ диапазона		
7 МВ 31	Вариант 7	$\lambda = 75 \text{ м}, P_{c_min} = 100 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
8	Вариант 8	$\lambda = 41 \text{ м}, P_{c_min} = 100 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
9 МВ 31	Вариант 9	$\lambda = 30 \text{ м}, P_{c_min} = 100 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
10	Вариант 10	$\lambda = 24 \text{ м}, P_{c_min} = 50 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
11 МВ 31	Вариант 11	$\lambda = 19 \text{ м}, P_{c_min} = 50 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
12	Вариант 12	$\lambda = 17 \text{ м}, P_{c_min} = 50 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
13 МВ 31	Вариант 13	$\lambda = 13 \text{ м}, P_{c_min} = 50 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
14	Вариант 14	$\lambda = 11 \text{ м}, P_{c_min} = 50 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
Вещательный приёмник УКВ диапазона		
15 МВ 31	Вариант 15	$f = 80 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
16	Вариант 16	$f = 85 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
17 МВ 31	Вариант 17	$f = 90 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
18	Вариант 18	$f = 93 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
19 МВ 31	Вариант 19	$f = 95 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
20 МВ 31	Вариант 20	$f = 100 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
21 МВ 31	Вариант 21	$f = 105 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
22 МВ 31	Вариант 22	$f = 107 \text{ МГц}, P_{c_min} = 20 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
приёмник для сотовой связи		
23 МВ 31	Вариант 23	$\lambda = 10 \text{ м}, P_{c_min} = 2 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
24 МВ 31	Вариант 24	$\lambda = 8 \text{ м}, P_{c_min} = 2 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
25	Вариант 25	$\lambda = 6 \text{ м}, P_{c_min} = 2 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
приёмник для систем спутникового позиционирования		

26	Вариант 26	$\lambda = 10 \text{ м}, P_{c_min} = 2 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
27	Вариант 27	$\lambda = 8 \text{ м}, P_{c_min} = 2 \text{ мкВ}, Se_{ck} = 40 \text{ дБ}, Se_{зк} = 20 \text{ дБ}$
Импульсный локационный приёмник		
28	Вариант 28	
29	Вариант 29	
30	Вариант 30	
Доплеровский приёмник		
31	Вариант 31	
32	Вариант 32	
Ультразвуковой приёмник на акустических волнах		
33	Вариант 33	
34	Вариант 34	

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам. (Спектр передаваемого сигнала, мощность, по типу усилительного элемента.)
2. Структурные схемы передатчиков. Диапазон частот, КПД. Допустимый уровень нелинейных и частотных искажений.
3. Усилители мощности радиопередающих устройств на транзисторах. Принципиальные схемы (схема с Общим Эмиттером, схема с заземлённым коллектором, Схема с ОЭ и параллельным и последовательным питанием.)
4. Режимы работы активных элементов. Графические построения нагрузочной прямой. Недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый режим.
5. Основные соотношения, задающие режим транзистора.
6. Гармонический анализ косинусоидальных импульсов. Функции Берга.
7. Баланс мощности в генераторах с внешним возбуждением.
8. Оптимальные режимы активных элементов. $U_n(R_n), I_n(U_n), I_n(U_n), I_n(U_n), P_0(U_n), P_1(U_n), P_{вх}(U_n), \text{КПД}(U_n), K_p(U_n), I_{вых1}(R_n), I_{вых0}(R_n), I_{вых1,кp}(R_n), P_0(R_n), P_1(R_n), P_{рас}(R_n), P_{вх1}(R_n), \text{КПД}(R_n), K_p(R_n).$
9. Учёт инерционности транзистора.
10. Умножители частоты. Блок схема умножителя частоты, Показатели работы умножителя частоты
11. СВЧ варакторные умножители частоты. Требования к фильтрам.
12. Автогенераторы, основные требования, уравнение автогенератора и его анализ.
13. Схемы автогенераторов, вытекающие из уравнения автогенератора. Правила трёхточечной схемы. Практические схемы автогенераторов.
14. Стационарный (установившийся) режим автогенератора. (Мягкий, жёсткий режим).
15. Автогенераторы с фазированием.
16. Стабилизация частоты автогенератора.
17. Кварцевые автогенераторы. Свойства кварцевых резонаторов. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Последовательный и параллельный резонанс, Зависимости $R_{кв}(\omega), X_{кв}(\omega).$ Фазовая характеристика кварца.
18. Схемы, в которых кварц используется как индуктивное сопротивление. Графический метод расчёта частоты генерации для этой схемы. Графический расчёт частоты генерации кварца на гармониках.
19. Схемы, в которых кварц используется как последовательный контур.
20. Синтезаторы частоты.

21. Генераторы диапазона сверх высоких частот. Ламповые генераторы СВЧ. Двухконтурная схема на элементах с распределёнными параметрами. Графический расчёт частоты генерации двухконтурной схемы.
22. Магнетрон. Конструкция магнетрона. Движение электронов в диоде с плоскими бесконечно-протяжёнными электродами в скрещённых электрическом и магнитном поле. Уравнение сил электрического поля и сил Лоренца. Траектории движения электронов при разных соотношениях напряжённости электрического и магнитного полей. При отсутствии ВЧ поля.
23. Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля. Действие продольной и поперечной составляющей электрического СВЧ поля резонатора на электрон. Формирование электронного пропеллера. Взаимодействие электронного пропеллера с ВЧ полем резонатора. Условие синхронизации. КПД магнетрона Циклоидные траектории электронов при разных значениях КПД.
24. Конструкция магнетрона. Параметры и характеристики магнетронных генераторов.

Контролирующие материалы

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Вводная часть

Для аттестации студентов по дисциплине используется рейтинговая система. Сумма баллов за текущую деятельность в семестре составляет не более 60 баллов. Количество баллов по итоговой аттестации (экзамен) не превышает 40 баллов. В течение 8 семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы, курсовой проект, решить задачи на практических занятиях, установленные учебным графиком (см. таблицу 6.1).

Правила текущей аттестации

Лабораторные работы

1. К защите лабораторной работы и курсового проекта допускается студент, выполнивший соответствующее задание в полном объеме и представивший отчет.

2. На защите студент должен ответить на 2-3 теоретических вопроса (Пример вопросов представлен в приложении 1) и 1-2 вопроса по порядку выполнения работы (Пример вопросов представлен в приложении 2).

3. Максимальное количество баллов, соответствующее оценке "отлично", выставляется, если студент исчерпывающе ответил на все вопросы. Минимальное количество баллов, равное половине от максимального и соответствующее оценке "удовлетворительно", выставляется, если при защите были выявлены серьезные недочеты. Среднее количество баллов выставляется в промежуточном случае (см. шкалу баллов в таблице).

4. Передача лабораторной работы или курсового проекта назначается в случае, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. Передача, как и невыполнение учебного графика в срок, сопровождается снижением максимального количества баллов на 30%.

Курсовой проект

1. К защите курсового допускается студент, защитивший все текущие лабораторные работы, оформивший курсовой проект в соответствии с требованиями ГОСТ.

2. Курсовой проект должен содержать курсовое задание, Обоснование функциональной схемы, предварительный расчет функциональной схемы, расчёт отдельных блоков или каскадов, выводы, список используемой литературы.

3. Защита сводится к обоснованию структурной (функциональной) схемы и оценки объективности расчётных данных, ответ на три теоретических вопроса.

4. Курсовой проект оценивается по 30-и бальной системе. Максимальные оценки: до 3-х баллов за оформление, по 7 баллов за каждый вопрос, 6 баллов за обоснование проекта. Оценка отлично ставится если студент набрал от 30 до 25 баллов, Оценка хороша ставится при наборе баллов от 24 до 17, удовлетворительно – от 16 до 12 баллов.

Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 30 баллов по результатам текущего рейтинга (таблица 6.1).

2. В билет входит 3 теоретических вопроса (Пример трёх экзаменационных вопросов представлен в приложении 3).

3. 34-40 баллов выставляется, если все задания выполнены полностью, без серьезных замечаний. 27-33 баллов - если без серьезных замечаний выполнены 2 задания из трех. 20-26 баллов - если выполнены два задания из трех, но с серьезными замечаниями.

Таблица 6.1

	Вид учебной работы	Диапазон баллов	Срок выполнения (неделя семестра)
1	Лабораторная работа 1	3-6	2
2	Лабораторная работа 2	3-6	6
3	Лабораторная работа 3	3-6	10
4	Лабораторная работа 4	3-6	14
5	Практические занятия	6-12	17
6	Защита курсового проекта	6-12	15-16
7	Контрольная работа	6-12	12
	Итого по текущему рейтингу	30-60	
8	Экзамен	20-40	
	Итого по дисциплине	85-100 (отл.) 68-84 (хор.) 50-67 (удовл.)	

Для получения допуска к экзамену студент должен набрать не менее 30 баллов по позициям 1 - 7 таблицы 6.1.

Приложение 1 Пример вопросов к защите лабораторной работы №1

1. Нарисуйте схемы фазовых детекторов.
2. Синхронное детектирование, приёмник стенод.
3. В чём состоит фазовая селекция. Условие разделения двух сигналов на одной частоте.

Приложение 2 Вопросы касающиеся порядка выполнения лабораторной работы

1. Опишите состав лабораторного макета и лабораторного оборудования?
2. Как подключить питание и установить нужный режим?
3. Как установить нужный угол отсечки?

Приложение 3 Правила итоговой аттестации (Примеры экзаменационных вопросов, входящих в билет)

1. Нелинейные искажения при детектировании . Инерционность нагрузки, условие без инерционности нагрузки.
2. Автоматические регулировки в приемниках . Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Параметры АРУ. АРУ с обратной связью (АРУ назад). Блок-схема АРУ . Характеристики АРУ с задержкой , без задержки , с усилением.
3. Система частотной автоподстройки, Полоса захвата и полоса удержания.

Перечень экзаменационных вопросов и требуемых ответов из учебного пособия

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.

1. Преобразователи частоты . Процесс преобразования частоты с помощью нелинейного элемента . Электрические характеристики преобразователей частоты.
Ответ стр. 131
2. Частотная характеристика преобразователя частоты . Как бороться с паразитными каналами в супергетеро динном приемнике . Двойное преобразование частоты .
Ответ стр. 138
3. Свисты в преобразователях частоты .
Ответ стр. 141
4. Основы теории преобразования частоты . Выходной ток преобразователя частоты. Уравнения прямого и обратного преобразования. Параметры прямого преобразования. Параметры обратного преобразования. Уравнения прямого и обратного преобразования с учетом параметров прямого и обратного преобразования
Ответ стр. 133-138
5. Коэффициент передачи прямого и обратного преобразования . Входная и выходная проводимости преобразователя частоты.
Ответ стр. 133-138
6. Преобразователь частоты на триоде и в схеме с общим катодом и на полевом транзисторе. Крутизна преобразования , выходная проводимость.
Ответ стр. 143
7. Транзисторные преобразователи частоты.
Ответ стр. 149
8. Диодные преобразователи частоты . Аппроксимация зависимости крутизны и тока от напряжения на диоде. Крутизна преобразования и выходная проводимость диодного преобразователя. Коэффициент передачи по-напряжению и мощности в режиме полного согласования.
Ответ стр. 156-162
9. Балансный преобразователь.
Ответ стр. 156-162
10. Детектирование радиосигналов . Принципы детектирования (1) с помощью нелинейного элемента , 2) синхронное детектирование). Электрические параметры детекторов. Типы детекторов.
Ответ стр. 170-174
11. Теория детектирования слабых сигналов . Коэффициент передачи квадратичного детектора. Нелинейные искажения квадратичного детектора.
Ответ стр. 1174-175

12. Детектирование сильных сигналов . Диаграмма работы диода. Полезный результат детектирования $dI=$. Коэффициент передачи детектора. Входное сопротивление последовательного детектора

Ответ стр. 180

13. Параллельный детектор с идеальным диодом . Детектор на полупроводниковом диоде (последовательный). Входное сопротивление .

Ответ стр. 182

14. Нелинейные искажения при детектировании . Инерционность нагрузки, условие без инерционности нагрузки.

Ответ стр. 184-188

15. Нелинейные искажения при детектировании из-за различия сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей (условие отсутствия искажений) . Пути устранения нелинейных искажений из-за неодинаковости сопротивления нагрузки по постоянному и переменному току .

Ответ стр. 184-186

16. Выбор параметров нагрузки детектора $R_{нСн}$. Частотные искажения АМ детектора .

Ответ стр. 186 -188

17. Детекторы импульсных сигналов . Два вида детектирования. Выбор параметров нагрузки при импульсном и пиковом детектировании .

Ответ стр. 191

18. Частотные детекторы . Спектр ЧМ-колебания, его ширина. Три группы частотных детекторов . Детектор с расстроенным контуром. Параметры частотных детекторов .

Ответ стр. 205

19. Балансный детектор с взаимно расстроенными контурами .

Ответ стр. 207

20. Балансный детектор со связанными контурами .

Ответ стр. 207

21. Фазовый балансный детектор (вектормерного типа) .

Ответ стр. 201 - 202

22. Автоматические регулировки в приемниках . Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Параметры АРУ. АРУ с обратной связью (АРУ назад). Блок-схема АРУ . Характеристики АРУ с задержкой , без задержки , с усилением.

Ответ стр. 235-237

23. Способы регулировки коэффициента усиления . Две схемы АРУ с задержкой :

а) режимная регулировка

б) регулировка токораспределением

Ответ стр. 233

24.. Специальные АРУ (ПРУ, БАРУ, УПЧ с логарифмической амплитудной характеристикой)

Ответ стр. 236

Паспорт зачета

по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»,
8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1- 12, второй вопрос из диапазона вопросов 13 - 25 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и
управляющие системы»

1. Вопрос: Преобразователи частоты . Процесс преобразования частоты с помощью нелинейного элемента . Электрические характеристики преобразователей частоты
2. Вопрос . Параллельный детектор с идеальным диодом . Детектор на полупроводниковом диоде (последовательный). Входное сопротивление .
3. Задача. Выбрать параметры амплитудного детектора для неискаженного детектирования радиоимпульса, длительностью 3 мкс.

Утверждаю: зав. Кафедрой Легкий В.Н.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 - 49 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-

следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50 - 72 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73 - 86 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87 - 100 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 49 баллов (из 100 возможных).

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

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»

1. Преобразователи частоты . Процесс преобразования частоты с помощью нелинейного элемента . Электрические характеристики преобразователей частоты.
2. Частотная характеристика преобразователя частоты . Как бороться с паразитными каналами в супергетеродинном приемнике . Двойное преобразование частоты .
3. Свисты в преобразователях частоты .
4. Основы теории преобразования частоты . Выходной ток преобразователя частоты. Уравнения прямого и обратного преобразования. Параметры прямого преобразования. Параметры обратного преобразования. Уравнения прямого и обратного преобразования с учетом параметров прямого и обратного преобразования
5. Коэффициент передачи прямого и обратного преобразования . Входная и выходная проводимости преобразователя частоты.
6. Преобразователь частоты на триоде и в схеме с общим катодом и на полевом транзисторе. Крутизна преобразования , выходная проводимость.
7. Транзисторные преобразователи частоты.
8. Диодные преобразователи частоты . Аппроксимация зависимости крутизны и тока от напряжения на диоде. Крутизна преобразования и выходная проводимость диодного преобразователя. Коэффициент передачи по-напряжению и мощности в режиме полного согласования.
9. Балансный преобразователь.
10. Детектирование радиосигналов . Принципы детектирования (1) с помощью нелинейного элемента , 2) синхронное детектирование). Электрические параметры

детекторов. Типы детекторов.

11. Теория детектирования слабых сигналов . Коэффициент передачи квадратичного детектора. Нелинейные искажения квадратичного детектора.

12. Детектирование сильных сигналов . Диаграмма работы диода. Полезный результат детектирования $dI=$. Коэффициент передачи детектора. Входное сопротивление последовательного детектора

13. Параллельный детектор с идеальным диодом . Детектор на полупроводниковом диоде (последовательный). Входное сопротивление .

14. Нелинейные искажения при детектировании . Инерционность нагрузки, условие без инерционности нагрузки.

15. Нелинейные искажения при детектировании из-за различия сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей (условие отсутствия искажений) . Пути устранения нелинейных искажений из-за неодинаковости сопротивления нагрузки по постоянному и переменному току .

16. Выбор параметров нагрузки детектора $R_n C_n$. Частотные искажения АМ детектора .

17. Детекторы импульсных сигналов . Два вида детектирования. Выбор параметров нагрузки при импульсном и пиковом детектировании .

18. Частотные детекторы . Спектр ЧМ-колебания, его ширина. Три группы частотных детекторов . Детектор с расстроенным контуром. Параметры частотных детекторов .

19. Балансный детектор с взаимно расстроенными контурами .

20. Балансный детектор со связанными контурами .

21. Фазовый балансный детектор (векторного типа) .

22. Автоматические регулировки в приемниках . Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Параметры АРУ. АРУ с обратной связью (АРУ назад). Блок-схема АРУ . Характеристики АРУ с задержкой , без задержки , с усилением.

23. Способы регулировки коэффициента усиления . Две схемы АРУ с задержкой :

а) режимная регулировка

б) регулировка токораспределением

24.. Специальные АРУ (ПРУ, БАРУ, УПЧ с логарифмической амплитудной характеристикой)

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы»,
8 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Требуется разработать схему устройства. Используя теоретические знания, полученные на лекциях, справочную литературу, учебники, методические указания, произвести расчет в соответствии с требованиями технического задания.

Структура: анализ технического задания, выбор и обоснование принципиальной схемы, расчет её элементов, результаты моделирования, выводы, заключение, список литературы.

Этапы выполнения и защиты: Анализ задания, поиск и знакомство с литературными источниками, черновой расчёт, корректировка расчета, моделирование, оформление.

Оцениваемые позиции: 1. принципиальная схема с обоснованием её элементов, расчет элементов схемы, моделирование, используемая литература.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если принципиальная схема разработана с грубыми ошибками, незнание назначения элементов схемы, не понимание принципа работы, не знание теории, грубые ошибки моделирования, оценка составляет 0 - 49 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если принципиальная схема разработана с некритическими ошибками, частичное незнание назначения элементов схемы, слабое понимание принципа работы, слабое знание теории, допустимые ошибки моделирования, оценка составляет 60 - 72 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если принципиальная схема разработана с небольшими погрешностями, знание назначения элементов схемы, понимание принципа работы, знание теории не точные формулировки теоретических положений, допустимые ошибки моделирования, оценка составляет 73 - 86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если принципиальная схема разработана без ошибок, знание назначения элементов схемы, понимание принципа работы, знание теории, точные формулировки теоретических положений, совпадение результатов моделирования с теоретическими представлениями и требованиями тех задания, оценка составляет 90 - 100 баллов.

3. Шкала оценки.

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

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

№	ФИО	
1	Вариант 1	АРУ КВ приёмника с ФСС. Быстродействие 3 сек.
2	Вариант 2	АРУ КВ приёмника с распределённой избирательностью по каскадам УПЧ. Быстродействие 1 с.
3	Вариант 3	Программная Р У локационного приёмника с максимальной дальностью приёма 50 м и полосой 50 МГц
4	Вариант 4	Программная Р У локационного приёмника с максимальной дальностью приёма 100 м полосой 50 МГц
5	Вариант 5	УПЧ с логарифмической амплитудной характеристикой и полосой 5 МГц
6	Вариант 6	УПЧ с логарифмической амплитудной характеристикой и полосой 10 МГц
7	Вариант 7	Частотная автоподстройка КВ приёмника в диапазоне частот 8 - 13 МГц и полосой 8 КГц
8	Вариант 8	Частотная автоподстройка КВ приёмника в диапазоне частот 15 - 24 МГц и полосой 12 КГц
9	Вариант 9	Частотная автоподстройка вещательного ЧМ УКВ приёмника с полосой 220 КГц Быстродействие 0.1 с
10	Вариант 10	Частотная автоподстройка вещательного ЧМ УКВ приёмника с полосой 220 КГц Быстродействие 1 с
11	Вариант 11	Расчёт частотного балансного детектора с взаимно расстроенными контурами $\Delta f = 220$ КГц $f = 10.7$ МГц
12	Вариант 12	Расчёт частотного балансного детектора со связанными контурами $\Delta f = 220$ КГц $f = 10.7$ МГц
13	Вариант 13	Фазовый балансный детектор вектормерного типа на частоте 465 КГц с опорным генератором.
14	Вариант 14	Фазовый балансный детектор вектормерного типа на частоте 15 МГц с опорным генератором.
15	Вариант 15	Фазовый балансный детектор Коммутационного типа на частоте 15 МГц с опорным генератором.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Преобразователи частоты . Процесс преобразования частоты с помощью нелинейного элемента . Электрические характеристики преобразователей частоты.
2. Частотная характеристика преобразователя частоты . Как бороться с паразитными

- каналами в супергетеродинном приемнике . Двойное преобразование частоты .
3. Свисты в преобразователях частоты .
 4. Основы теории преобразования частоты . Выходной ток преобразователя частоты. Уравнения прямого и обратного преобразования. Параметры прямого преобразования. Параметры обратного преобразования. Уравнения прямого и обратного преобразования с учетом параметров прямого и обратного преобразования .
 5. Коэффициент передачи прямого и обратного преобразования . Входная и выходная проводимости преобразователя частоты.
 6. Преобразователь частоты на триоде и в схеме с общим катодом и на полевом транзисторе. Крутизна преобразования , выходная проводимость.
 7. Транзисторные преобразователи частоты.
 8. Диодные преобразователи частоты . Аппроксимация зависимости крутизны и тока от напряжения на диоде. Крутизна преобразования и выходная проводимость диодного преобразователя. Коэффициент передачи по-напряжению и мощности в режиме полного согласования.
 9. Балансный преобразователь.
 10. Детектирование радиосигналов . Принципы детектирования (1) с помощью нелинейного элемента , 2) синхронное детектирование). Электрические параметры детекторов. Типы детекторов.
 11. Теория детектирования слабых сигналов . Коэффициент передачи квадратичного детектора. Нелинейные искажения квадратичного детектора.
 12. Детектирование сильных сигналов . Диаграмма работы диода. Полезный результат детектирования $dI=$. Коэффициент передачи детектора. Входное сопротивление последовательного детектора .
 13. Параллельный детектор с идеальным диодом . Детектор на полупроводниковом диоде (последовательный). Входное сопротивление .
 14. Нелинейные искажения при детектировании . Инерционность нагрузки, условие без инерционности нагрузки.
 15. Нелинейные искажения при детектировании из-за различия сопротивления нагрузки току модулирующей частоты и постоянной составляющей (условие отсутствия искажений) . Пути устранения нелинейных искажений из-за неодинаковости сопротивления нагрузки по постоянному и переменному току .
 16. Выбор параметров нагрузки детектора $R_n C_n$. Частотные искажения АМ детектора .
 17. Детекторы импульсных сигналов . Два вида детектирования. Выбор параметров нагрузки при импульсном и пиковом детектировании .
 18. Частотные детекторы . Спектр ЧМ-колебания, его ширина. Три группы частотных детекторов . Детектор с расстроенным контуром. Параметры частотных детекторов .
 19. Балансный детектор с взаимно расстроенными контурами .
 20. Балансный детектор со связанными контурами .
 21. Фазовый балансный детектор (векторного типа) .
 22. Автоматические регулировки в приемниках . Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Параметры АРУ. АРУ с обратной связью (АРУ назад). Блок-схема АРУ . Характеристики АРУ с задержкой , без задержки , с усилением.
 23. Способы регулировки коэффициента усиления . Две схемы АРУ с задержкой :
 - а) режимная регулировка
 - б) регулировка токораспределением
 24. Специальные АРУ (ПРУ, БАРУ, УПЧ с логарифмической амплитудной характеристикой)