

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Радиочастотные автономные информационные и управляющие системы

: 27.03.04

, :

: 3, : 6

		6
1	()	5
2		180
3	, .	83
4	, .	36
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	9
10	, .	97
11	(, ,)	
12		

(): 27.03.04

1171 20.10.2015 . , : 12.11.2015 .

: 1,

(): 27.03.04

, 7 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.6 способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; в части следующих результатов обучения:	
3.	
6.	
8.	,
3.	
5.	
7.	

2.

2.1

	(
--	---	--

.6. 3	
1.О передающих устройствах систем управления	; ; ;
2.Об особенностях функционирования радиопередающих устройств в различных диапазонах волн	; ; ;
3.О связи дисциплины с другими дисциплинами	; ; ;
4.. Объект курс: передающие устройства: (усилители мощности радиопередающих устройств на транзисторах, умножители частоты; автогенераторы , прин-ципы стабилизацим частоты: генераторы сверхвысоких частот; магнетрон. , назначение элементов радиопередающих	; ; ; ;
.6. 8	
5.Специфику передающих устройств в системах ближней локации	; ; ;
.6. 3	
6.Связь передающих устройств с другими системами ближней локации	; ; ;
.6. 8	
7.Теоретические основы построения современных передающих устройств (эволюция, состояние, перспектива их развития).	; ; ;

.6. 3	
8.Разрабатывать функциональные и принципиальные схемы передающих устройств разного диапазона волн.	; ;
.6. 5	
9.Применять на практике методы моделирования работыпередающих устройствС	; ;
.6. 7	
10.Оценивать параметры передающих устройств	; ;
.6. 6	
11.Осуществлять расчёт и оптимизацию параметров передающих устройств	; ;
.6. 8	
12.Расчета и оптимизауии основных технических характеристик передающих устройств	; ;
.6. 7	
13.Методами контроля, измерения параметров передающих устройств	; ;

3.

3.1

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

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

19.	,	0	2	10, 11, 4, 7, 8
20.	,	0	1	10, 11, 4, 7, 8
21.	,	0	1	10, 11, 12, 4, 5, 7, 8
:				
22.		0	1	10, 12, 4, 7, 9
:				
23.	,	0	1	10, 11, 12, 13, 4, 7
24.	,	0	1	10, 12, 13, 4, 5, 7
25.	,	0	1	10, 12, 13, 4, 7
26.	,	0	1	10, 12, 13, 4, 7
:				
27.	"	0	1	11, 4, 5, 7, 8, 9
28.	-	0	1	11, 12, 13, 4, 5, 7, 8
29.		0	1	10, 12, 13, 4, 7, 8

3.2

	,	.		
: 6				
:				

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

3.3

		,	.		
: 6					
:					
3. "	3	0	4	1, 10, 11, 12, 13, 2, 4, 6, 7, 9	; - ;

5. "	5.	0	4	1, 10, 11, 2, 4, 5, 6, 7, 8	;
:					
4. "	4.	0	4	1, 10, 11, 2, 4, 6, 7, 8	;
:					
8. "	8	0	6	1, 10, 12, 3, 4, 6, 7, 8	- a

4.

: 6					
1				1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	40 3
<p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. - , 2015. - 69, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218133 (): , 2006. - 50, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065848 </p>					
2				1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	40 3

[]: - / ;
 , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959.
 / ; - , 2015. - 69, [1] . : .. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218133
 () : / ;
 - , 2006. - 50, [1] . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065848

3		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	17	3
---	--	---	----	---

[]: - / ;
 ; - , [2015]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. -
 , 2015. - 69, [1] . : .. - : / ; -
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218133
 () : / ;
 - , 2006. - 50, [1] . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065848

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>Курсовой проект:</i>	30
<i>Экзамен:</i>	40

		/	/		
.6	3.	+	+	+	+
	6.	+	+	+	+
	8.	+	+	+	+
	3.	+	+	+	+
	5.	+	+	+	+
	7.	+	+	+	+

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. 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

3. 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.

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. Шахгильдян В. В. Радиопередающие устройства : Учебник для вузов по спец. 2011 "Радиосвязь, радиовещание, телевидение" / В. В. Шахгильдян, В. Б. Козырев, А. А. Ляховкин и др.; Под ред. В. В. Шахгильдяна. - М., 1996. - 560 с. : ил.

3. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах. Проектирование и расчет / [Баржин В. Я., Бокк О. Ф., Валитов Р. А. и др.] ; под ред. Р. А. Валитова и И. А. Попова. - М., 1973. - 462 с. : ил.

4. Проектирование радиопередающих устройств : учебное пособие для вузов связи по специальности 23.07 / В. В. Шахгильдян, В. А. Власов, В. Б. Козырев [и др.] ; под ред. В. В. Шахгильдяна. - М., 1993. - 512 с. : ил.

5. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск : учебник / [В. Н. Тяпкин и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2011. - 535 с. : ил.

6. 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.

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

8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9.

1	(- , ,)	

1	4-27	
2	Agilent technologies N9310A	
3	Agilent technologies E3631A	

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)
ПК.6/ПК способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	33. знать состав и структурные схемы радиочастотных автономных управляющих систем различного физического принципа действия	Автогенераторы с фазированием, Теория стабильности частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, Эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца. Фазовая характеристика кварца Амплитудная модуляция Баланс мощностей в генераторе с внешним возбуждением Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного ВЧ поля, "Доплеровские системы ближней локации. " Историческая справка Ламповые генераторы СВЧ Оптимальные режимы активных элементов, Влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей частоты Основные понятия, Назначения. Параметры умножителей частоты, Структурная схема умножителя. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты Основные понятия, основные требования к автогенераторам Параметры и характеристики магнетронов, Параметра современных магнетронов, Применение магнетронов в системах ближней локации. Передатчики для когерентно-импульсных систем. Передатчики с частотной модуляцией для датчиков высоты в системах ближней локации Приборы со скрещенными полями,	Курсовой проект, вопросы 1-24 Отчет по лабораторной работе №1 Вопросы 1-8 Отчет по лабораторной работе №2 Вопросы 1-8 Отчет по лабораторной работе №3 Вопросы 1-8 Отчет по лабораторной работе №4 Вопросы 9-11 Отчет по лабораторной работе №6 Вопросы 12-18 Отчет по лабораторной работе №7 Вопросы 15-24 Отчет по лабораторной работе №8 Вопросы 15-24	Экзамен, вопросы.1-24

		<p>конструкция магнетрона, Движение электронов в диодес плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме, при отсутствии ВЧ полей.</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 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗ-БУЖДЕНИЕМ С АМПЛИТУДНОЙ КОЛЛЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " "РАБОТА 8 ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " Реальные и аппроксимированные вольтамперные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа, расчёта и оптимизации транзисторного генератора с внешним возбуждением Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с внешним возбуждением (недонапряженный, пограничный и перенапряжённый режим). Основные соотношения задающие режим транзистора СВЧ варакторные умножители частоты, Баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам</p>		
--	--	---	--	--

		<p>варакторного умножителя частоты, количественный анализ варакторного умножителя структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов Теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жесткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый генератор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. синтезаторы частоты. Уравнение автогенератора, эквивалентная схема автогенератора, Управляющее сопротивление автогенератора, Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема Учёт инерционности транзистора Электрические схемы радио передающих устройств (РПУ) электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер. Потери в магнетроне КДД</p>		
ПК.6/ПК	<p>зб. знать методы расчета эффективности и основных параметров радиочастотных автономных управляющих систем различного физического принципа действия</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, Теория стабильности частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, Эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца. Фазовая характеристика кварца Амплитудная модуляция Баланс мощностей в генераторе с внешним возбуждением Гармонический анализ косинусоидальных импульсов "Доплеровские системы ближней локации. " Оптимальные режимы активных элементов, Влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей частоты Основные понятия,</p>	<p>Курсовой проект, вопросы 1-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №2 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №3 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №4 Вопросы 9-11</p> <p>Отчет по</p>	<p>Экзамен, вопросы.1-24</p>

	<p>Назначения. Параметры умножителей частоты, Структурная схема умножителя. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты</p> <p>Основные понятия, основные требования к автогенераторам</p> <p>Передачики для когерентно-импульсных систем.</p> <p>Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, Движение электронов в диодес плоскими, бесконечно-протяжёнными электродами в статическом режиме, при отсутствии ВЧ полей.</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 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗ-БУЖДЕНИЕМ С АМПЛИТУДНОЙ КОЛЛЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " Реальные и аппроксимированные вольтамперные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа, расчёта и оптимизации транзисторного генератора с внешним возбуждением</p> <p>Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с внешним возбуждением (недонапряженный, пограничный и перенапряжённый режим).</p> <p>Основные соотношения задающие режим транзистора</p>	<p>лабораторной работе №6 Вопросы 12-18</p> <p>Отчет по лабораторной работе №7 Вопросы 15-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №8 Вопросы 15-24</p>	
--	---	---	--

		<p>СВЧ варакторные умножители частоты, Баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты, количественный анализ варакторного умножителя Схемы автогенераторов Теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жесткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый генератор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. синтезаторы частоты. Уравнение автогенератора, эквивалентная схема автогенератора, Управляющее сопротивление автогенератора, Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема Учёт инерционности транзистора</p>		
ПК.6/ПК	<p>з8. знать методы анализа и синтеза радиочастотной автономной управляющей системы, как системы автоматизации и управления ближнего действия</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, Теория стабильности частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, Эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца. Фазовая характеристика кварца Амплитудная модуляция Баланс мощностей в генераторе с внешним возбуждением Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного ВЧ поля, "Доплеровские системы ближней локации. " Историческая справка Ламповые генераторы СВЧ Оптимальные режимы активных элементов, Влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей частоты Основные понятия, Назначения. Параметры</p>	<p>Курсовой проект, вопросы 1-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №2 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №3 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №4 Вопросы 9-11</p> <p>Отчет по лабораторной работе №6 Вопросы 12-18</p>	<p>Экзамен, вопросы. 1-24</p>

		<p>умножителей частоты, Структурная сема умножителя. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты Основные понятия, основные требования к автогенераторам Параметры и характеристики магнетронов, Параметра савременнх магнетронов, Применение магнетронов в системаз ближней локации. Передатчики для когерентно- импульсных систем. Передатчики с частотной модуляцией для датчиков высоты в системах ближней локации Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, Движение электронов в диодес плоскими, бесконечно- протяжёнными электродами в статическом режиме, при отсутствии ВЧ полей. "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗ-БУЖДЕНИЕМ С АМПЛИТУДНОЙ КОЛЛЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " "РАБОТА 8 ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " Реальные и аппроксимированные</p>	<p>Отчет по лабораторной работе №7 Вопросы 15-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №8 Вопросы 15-24</p>	
--	--	---	---	--

		<p>вольтамперные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа, расчёта и оптимизации транзисторного генератора с внешним возбуждением</p> <p>Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с внешним возбуждением (недонапряженный, пограничный и перенапряжённый режим).</p> <p>Основные соотношения задающие режим транзистора СВЧ варакторные умножители частоты, Баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты, количественный анализ варакторного умножителя</p> <p>Схемы автогенераторов Теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жесткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый генератор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. синтезаторы частоты. Уравнение автогенератора, эквивалентная схема автогенератора, Управляющее сопротивление автогенератора, Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема Учёт инерционности транзистора Электрические схемы радио передающих устройств (РПУ) электрические характеристики и требования к радиопередающим устройствам Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер. Потери в магнетроне КДД</p>		
ПК.6/ПК	<p>у3. уметь разрабатывать принципиальные схемы блоков обработки информации в радиочастотных автономных</p>	<p>Автогенераторы с фазированием, Теория стабильности частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, Эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное</p>	<p>Курсовой проект, вопросы 1-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1</p> <p>Вопросы 1-8</p>	<p>Экзамен, вопросы.1-24</p>

	<p>управляющих системах</p>	<p>сопротивление кварца. Фазовая характеристика кварца Амплитудная модуляция Баланс мощностей в генераторе с внешним возбуждением "Доплеровские системы ближней локации. " Историческая справка Основные понятия, основные требования к автогенераторам Передатчики для когерентно-импульсных систем. Передатчики с частотной модуляцией для датчиков высоты в системах ближней локации "РАБОТА 1 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ " "РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ " "РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗ-БУЖДЕНИЕМ С АМПЛИТУДНОЙ КОЛЛЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " "РАБОТА 8 ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " Режимы работы активных элементов структурные схемы передатчиков Схемы автогенераторов Теоретические и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жесткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый генератор</p>	<p>Отчет по лабораторной работе №2 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №3 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №4 Вопросы 9-11</p> <p>Отчет по лабораторной работе №6 Вопросы 12-18</p> <p>Отчет по лабораторной работе №7 Вопросы 15-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №8 Вопросы 15-24</p>	
--	-----------------------------	---	--	--

		используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур. синтезаторы частоты. Уравнение автогенератора, эквивалентная схема автогенератора, Управляющее сопротивление автогенератора, Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Электрические схемы радио передающих устройств (РПУ)		
ПК.6/ПК	у5. уметь производить расчет основных параметров радиочастотных автономных управляющих систем	<p>Амплитудная модуляция</p> <p>Гармонический анализ косинусоидальных импульсов</p> <p>"Доплеровские системы ближней локации. "</p> <p>Ламповые генераторы СВЧ</p> <p>Оптимальные режимы активных элементов, Влияние нагрузки и питающих напряжений Основные понятия, Назначения.</p> <p>Параметры умножителей частоты, Структурная сема умножителя. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты</p> <p>"РАБОТА 2</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 3</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 7.</p> <p>СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА</p> <p>ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " Реальные и аппроксимированные вольтамперные характеристики активных элементов. Графо-аналитический метод анализа, расчёта и оптимизации транзисторного генератора с внешним возбуждением</p> <p>Режимы работы генератора с внешним возбуждением (недонапряженный, пограничный и перенапряжённый режим).</p> <p>Основные соотношения задающие режим транзистора</p> <p>Учёт инерционности транзистора</p>	<p>Курсовой проект, вопросы 1-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1</p> <p>Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №2</p> <p>Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №3</p> <p>Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №4</p> <p>Вопросы 9-11</p> <p>Отчет по лабораторной работе №6</p> <p>Вопросы 12-18</p> <p>Отчет по лабораторной работе №7</p> <p>Вопросы 15-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №8</p> <p>Вопросы 15-24</p>	Экзамен, вопросы.1-24

ПК.6/ПК	у7. уметь оценивать качество проектируемых радиочастотных автономных информационных и управляющих систем	<p>Автогенераторы с фазированием, Теория стабильности частоты автогенератора, кварцевые автогенераторы, Эквивалентная схема кварцевого резонатора, резонансное и реактивное сопротивление кварца. Фазовая характеристика кварца Амплитудная модуляция Баланс мощностей в генераторе с внешним возбуждением Гармонический анализ косинусоидальных импульсов Действие поперечной составляющей электромагнитного ВЧ поля, Ламповые генераторы СВЧ Оптимальные режимы активных элементов, Влияние нагрузки и питающих напряжений Оптимальный энергетический режим варакторного умножителя частоты, конструкции СВЧ варакторных умножителей частоты Основные понятия, Назначения. Параметры умножителей частоты, Структурная схема умножителя. Использование функций Берга для оптимизации транзисторного умножителя частоты Основные понятия, основные требования к автогенераторам Параметры и характеристики магнетронов, Параметра современных магнетронов, Применение магнетронов в системах ближней локации. Передатчики для когерентно-импульсных систем. Передатчики с частотной модуляцией для датчиков высоты в системах ближней локации Приборы со скрещенными полями, конструкция магнетрона, Движение электронов в диодес плоскими, бесконечно-протяженными электродами в статическом режиме, при отсутствии ВЧ полей.</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 3 ИССЛЕДОВАНИЕ</p>	<p>Курсовой проект, вопросы 1-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №2 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №3 Вопросы 1-8</p> <p>Отчет по лабораторной работе №4 Вопросы 9-11</p> <p>Отчет по лабораторной работе №6 Вопросы 12-18</p> <p>Отчет по лабораторной работе №7 Вопросы 15-24</p> <p>Отчет по лабораторной работе №8 Вопросы 15-24</p>	Экзамен, вопросы.1-24
---------	--	--	--	-----------------------

		<p>ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ "</p> <p>"РАБОТА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРЕ "</p> <p>"РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНИМ ВОЗ-БУЖДЕНИЕМ С АМПЛИТУДНОЙ КОЛЛЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " "РАБОТА 6 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКОНТУРНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С ЕМКОСТ-НОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ " "РАБОТА 7. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АВТОГЕНЕРАТОРА ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С КВАРЦЕМ " "РАБОТА 8 ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРА С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ " Реальные и аппроксимированные вольтамперные характеристики активных элементов. Графо- аналитический метод анализа, расчёта и оптимизации транзисторного генератора с внешним возбуждением Режимы работы активных элементов Режимы работы генератора с внешним возбуждением (недонапряженный, пограничный и перенапряжённый режим). Основные соотношения задающие режим транзистора СВЧ варакторные умножители частоты, Баланс мощностей в варакторном умножителе, требования к фильтрам варакторного умножителя частоты, количественный анализ варакторного умножителя Схемы автогенераторов Теоретически е и практические схемы, стационарный (установившийся режим автогенератора), мягкий и жесткий режим возбуждения автогенератора, прерывистая генерация. Схемы, в которых кварцевый генератор используется как индуктивное сопротивление Схемы, в которых кварцевый резонатор используется как последовательный контур.</p>		
--	--	---	--	--

		синтезаторы частоты. Уравнение автогенератора, эквивалентная схема автогенератора, Управляющее сопротивление автогенератора, Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд. Уравнения варакторного умножителя и соответствующая им эквивалентная схема Учёт инерционности транзистора Явления в магнетроне при наличии ВЧ поля, электронный пропеллер. Потери в магнетроне КДД		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

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 компетенции ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

Паспорт экзамена

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

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). 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

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 _____ Легкий В.Н.
(подпись)

(дата)

1. 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.

2. Шкала оценки

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

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	

3. Вопросы к экзамену 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. $U_n(R_n)$, $I_n(U_n)$, $I_n(U_n)$,

$I_n(U_n)$, $P_0(U_n)$, $P_1(U_n)$, $P_{вх}(U_n)$, $KПД(U_n)$, $K_p(U_n)$, $I_{вых1}(R_n)$,
 $I_{вых0}(R_n)$, $I_{вых1,кp}(R_n)$, $P_0(R_n)$, $P_1(R_n)$, $P_{рас}(R_n)$, $P_{вх1}(R_n)$,
 $KПД(R_n)$, $K_p(R_n)$.

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 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.

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 курсового проекта

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

Список студентов группы МР-21		
№	ФИО	задание
1	Акимов Александр Алексеевич	Усил. Мощности 5 Вт для АМ-вещания резонансная частота 5МГц
2	Байсаков Ринат Махсатович	Усил. Мощности 3 Вт для АМ-вещания резонансная частота 10 МГц
3	Безбородов Александр Сергеевич	Усил. Мощности 2 Вт для АМ-вещания резонансная частота 15МГц
4	Белозерцева Юлия Владимировна	Усил. Мощности 2 Вт для АМ-вещания резонансная частота 20 МГц
5	Гончарова Наталья Юрьевна	Усил. Мощности 5 Вт для ЧМ-вещания резонансная частота 60 МГц
6	Губанов Роман Сергеевич	Усил. Мощности 3 Вт для ЧМ-вещания резонансная частота 80 МГц
7	Гундарева Мария Олеговна	Усил. Мощности 2 Вт для ЧМ-вещания резонансная частота 100 МГц
8	Добрынченко Валентина Васильевна	Усил. Мощности 5 Вт для передачи АИМ сигнала, резонан. частота 150 МГц, $\phi=1\text{мкс}$
9	Дядык Александр Игоревич	Усил. Мощности 5 Вт для передачи АИМ сигнала, рез. частота 200 МГц, $\phi=0.5\text{мкс}$
10	Кокорин Илья Сергеевич	Умножитель частоты на 2. Входная частота 20 МГц
11	Кольцова Ирина Олеговна	Умножитель частоты на 3. Входная частота 20 МГц
12	Лопатин Павел Юрьевич	Автогенератор 1 МГц
13	Мартынова Елена Михайловна	Автогенератор 5 МГц
14	Матвеева Валентина Витальевна	Автогенератор 10 МГц
15	Саенко Андрей Владимирович	Автогенератор 20 МГц
16	Сероштанов Кирилл Владимирович	Кварцевый генератор примерно 15 МГц
17	Сиротин Алексей Александрович	Кварцевый генератор примерно 20 МГц
18	Спитченко Анатолий Михайлович	Автогенератор 60 МГц с ЧМ
19	Черобедов Сергей Дмитриевич	Автогенератор 120 МГц с ЧМ
20	Черепанова Юлия Андреевна	Автогенератор по схеме Шембеля 100 МГц
21	Чеснов Алексей Сергеевич	Автогенератор по схеме Шембеля 150 МГц

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. $U_n(R_n)$, $I_n(U_n)$, $I_n(U_n)$, $I_n(U_n)$, $P_0(U_n)$, $P_1(U_n)$, $P_{вх}(U_n)$, $\text{КПД}(U_n)$, $K_p(U_n)$, $I_{вых1}(R_n)$, $I_{вых0}(R_n)$, $I_{вых1,кр}(R_n)$, $P_0(R_n)$, $P_1(R_n)$, $P_{рас}(R_n)$, $P_{вх1}(R_n)$, $\text{КПД}(R_n)$, $K_p(R_n)$.
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 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.

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. __