

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Радиотехнические цепи и сигналы

: 03.03.02 , :

: 2, : 4

-

,

		<b>4</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	114
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	16
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	8
<b>9</b>	, .	2
<b>10</b>	, .	42
<b>11</b>	, .	30
<b>12</b>	( , ( )/ , )	
<b>13</b>		

( ): 03.03.02

891 07.08.2020 ., : 24.08.2020 .

: 1,

( ): 03.03.02

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

	-3. /
	-3. / .2
	-1
	-1. 1

## 2.

2.1

<b>ПК-3.В/НА. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.</b>	
- ( ; , , . .).	;
	;
;	;
( ; , , . .).	;
, , .	;
	;
.	;
( ; , , . .)	;
	;
, .	;
( - ), , .	;
( ; , , . .).	;
, .	;



2.	1	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
3.	1	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
4.	4	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
5.	2	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
6.	2	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
7.	3	0	0	-1.1	$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$
$\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$					

9.	-	4	0	0	-1.1	( ) ， ， ， 。 ： -。
10.	.	2	0	0	-1.1	( ): - - ( ). ： ， ， 。 。 。 ，。
11.	.	1	0	0	-1.1	/ ， / / 。 。 。
：						
12.	：， ， ， 。	1	0	0	-1.1	： ， ， 。 。
：						

13.	2	0	0	-1.1	
14.	3	0	0	$\frac{-3}{2}, -1.1$	RC- RC-
:					

15. (    ). ,	4	0	0	-1.1	(    ). , ( ). - . . . .
16. .	2	0	0	-3. / 2, -1.1	. : , . .
:					
17. . . , , . .	1	0	0	-3. / 2, -1.1	- . : : : : , , , . .

18.	1	0	0	-3. / 2, -1.1	.
-----	---	---	---	------------------	---

:

19.	1	0	0	-3. / 2, -1.1	( )
-----	---	---	---	------------------	-----

		” .	, .		
: 4					
:					

1.	4	2	0	$\frac{-3.}{2}, -1.1$	.
:					
2. RC-	4	2	0	$\frac{-3.}{2}$	RC- , RC-
3.	4	2	0	$\frac{-3.}{2}$	.
:					
4.	4	2	0	$\frac{-3.}{2}$	.

		” .	, .		
: 4					
:					

1.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
2.	$\frac{1}{4}$	4	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
3.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
:						
4.	$\frac{1}{4}$	4	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
:						
5.	$\frac{1}{4}$	4	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
7.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$

### 3.1

3.2

			( )
1			:
2	RC-		:
3			:
4			:

### 3.2

3.3

: 4				
1	/	-3. / .2	8	12
<p> :   : / [ . . . ]; . . . ;   . . . - . . . , 2011. - 75, [2] .: ., .- :   <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639</a>. -   « »   : [   . . . - . . . , 2003.- 347 .: .- :   <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944</a> </p>				
2		-1.1	8	16
<p> ( ) :   [ . . . ]; . . . ; . . . - . . . , 2011. - 75, [2]   .: ., .- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639</a>. -   « »   : / [ . . . ]; . . . ;   . . . - . . . , 2014. - 110, [2] .: ., ..- :   <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020</a>   11.03.04 - "   ", " 10.03.01 - ;   " "   10.05.03 -   . - ; [ .: . . . , . . . ]. - , 2016. - 57, [2] ..- :   <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229479">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229479</a> </p>				
3		-3. / .2	6	12
<p> .:   : . . . - . . . , 2011. - 75, [2] .: ., .-   : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639</a>. -   « »   : [   . . . - . . . , 2003.- 347 .: .- :   <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944</a> </p>				

4		-3. / .2, -1.1	8	2
<p> : : / [ . . . ]; . . . ; .  . . . - . - , 2011. - 75, [2] . : . - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639</a>. -  « ».  11.03.04 -  " 10.03.01 - ; " "  " " 10.05.03 -  / . . . - ; [ . : . .  ]. - , 2016. - 57, [2] .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229479">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229479</a> </p>				

### 3.3

, ( . 3.4).

3.4

	-
	e-mail:prodean@ngs.ru;
	e-mail:prodean@ngs.ru;
	;

### 4.

( ),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
<b>: 4</b>		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	6	12
<i>Лабораторная:</i>	10	21
" , 2014. - 110, [2] . : . - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020</a>		
<i>Практические занятия:</i>	2	3
/ [ . . . ]; . . . ; . . . - - , 2003.- 347 . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944</a>		
<i>РГЗ/Реферат:</i>	22	44
<i>Зачет:</i>	10	20
/ [ . . . ( ) ] ; . . . ; . . . - - , 2011. - 75, [2] . : . - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639</a> . - « »."		

		/	/	
-3. /	-3. / 2.	+	+	+
-1	-1 1.		+	+

1

## 5.

1. Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000230305](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230305).- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22285.

2. Базлов, Е. Ф. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Е. Ф. Базлов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-7579-2159-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149562> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учебное пособие / В.И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 498 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook\_5a86b8b1ee58d8.44881391. - ISBN 978-5-00091-447-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1909193> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Гимпилович, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилович. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164926> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 166, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000088352](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088352)

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания : учебное пособие [для 2-3 курсов радиотехнических специальностей / В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева. - Новосибирск., 2002. - 347 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000018396](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000018396)

2. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания : [учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов / В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- М Новосибирск, 2003.- 347 с. : ил..- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000019944](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019944)

1. Multisim™ : программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE. — Текст : электронный // NI Engineer Ambitiously. — NATIONAL INSTRUMENTS CORP, 2021. — . — URL: <https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html> (дата обращения: 25.02.2021)

## 6.1

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000190020](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020)
2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с. : табл. - Текст : непосредственный. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)
3. Останков, А. В. Радиотехнические цепи и сигналы для дистанционного обучения : лабораторный практикум / А. В. Останков. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-7731-1013-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125979.html> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Радиотехника : методические указания к проведению лабораторных работ для студентов факультета радиотехники и электроники направления 11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника, профиль "Электронные приборы и устройства", а также факультета автоматики направления 10.03.01 - Информационная безопасность; профили "Безопасность компьютерных систем", "Комплексная защита объектов информатизации" и специальности 10.05.03 - Информационная безопасность автоматизированных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Меренков, А. Н. Яковлев]. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000229479](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229479)
5. Сигналы и их преобразования в линейных радиотехнических цепях : лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 75, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000153639](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153639). - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
6. Яковлев А. Н. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / А. Н. Яковлев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 188, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000134201](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134201)
7. Баскей В. Я. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / В. Я. Баскей, А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 52, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000136858](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136858). - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

## 6.2

- 1 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD
- 2 Electronics Workbench Multisim AcademicEdition

## 6.3

7. -

1	" NIELVIS" 8	

1		

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

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФТФ  
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель  
“        ”        \_\_\_\_\_ Г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Радиотехнические цепи и сигналы**

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Радиотехнические цепи и сигналы представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Радиотехнические цепи и сигналы.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-3.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	РС-фильтры нижних и верхних частот. Влияние обратной связи на характеристики линейной цепи. Измерение параметров детерминированных сигналов Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Дискретизация непрерывных сигналов. Математическая модель сигнала. Динамическое представление. Модулированные сигналы Нелинейное усиление и умножение частоты. Обработка детерминированных сигналов ЛРЦ с постоянными параметрами. Обработка сигналов цепями первого и второго порядка. Параллельный колебательный контур. Спектры периодических и непериодических сигналов. Сравнительная характеристика линейных, нелинейных и параметрических РТЦ. Термины, определения, классификации. Аппроксимация характеристик НЭ. Устойчивость линейных систем и систем с ОС. Цепи с обратной связью.	Отчет по лабораторной работе 1-4, РГЗ, задание №1	Зачет, «Элементы теории сигналов» вопросы 1-10.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Амплитудно-модулированные колебания. Анализ колебаний в нелинейных цепях. Введение в теорию сигналов. Временной, частотный и классический анализ РТЦ Геометрические методы представления сигналов Динамическое представление. Дискретное представление сигналов Колебания с импульсной модуляцией. Колебания с угловой	РГЗ/Реферат, задания №2,3	Зачет, «Элементы теории цепей» вопросы 1-15

		модуляцией. Корреляционные представления сигналов. Нелинейное усиление и умножение частоты. Обработка детерминированных сигналов ЛРЦ с постоянными параметрами. Определение линейных систем с обратной связью (ОС). Коэффициент передачи, положительная и отрицательная ОС. Основные термины и определения. Обобщенная структурная схема радиотехнического канала передачи информации. Радиотехнические цепи: термины, определения, классификация, задачи теории цепей, алгоритм анализа. Сравнительная характеристика линейных, нелинейных и параметрических РТЦ. Термины, определения, классификации. Аппроксимация характеристик НЭ. Устойчивость линейных систем и систем с ОС. Энергетические соотношения в спектральной области.		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-3.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-3.В/НА, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра теоретических основ радиотехники

## Паспорт зачета

по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы», 4 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 1 вопроса и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов п. 4;
- второй вопрос – задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

---

1. Определение радиотехники. Канал связи. Сигналы: определение, математическая модель, классификация.
2. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ТОР \_\_\_\_\_ Спектор А.А.

(подпись)

(дата)

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать

выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 16 до 13 баллов*.

Ответ на билет 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 12 до 10 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

Элементы теории сигналов

1. Определение радиотехники. Канал связи. Сигналы: определение, математическая модель, классификация.
2. Динамическое представление сигналов (ДПС). Принцип ДПС, ДПС с помощью дельта и сигма функций.
3. Геометрические методы при представлении сигналов. Обобщенный ряд Фурье (ОРФ). Разложение сигналов по ортогональным полиномам.
4. Спектр периодического сигнала. Ряд Фурье. Не периодические сигналы и интегральное преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Основные теоремы о спектрах.
5. Распределение энергии в спектрах периодического и не периодического сигналов. Обобщенная формула Рэлея. Равенство Парсеваля. Активная длительность и активная ширина спектра. Соотношение неопределенности для сигналов.
6. АКФ и ВКФ детерминированных сигналов. Основные свойства АКФ, связь с энергетическим спектром.

7. Сигналы с ограниченным спектром, их ортогонализация. Базис, ряд, теорема Котельникова. Дискретизация непрерывных сигналов.
8. Определение радиосигналов. Амплитудно-модулированные колебания (АМК), мат. модель, спектр, ширина полосы, энергия, вектор. диаграмма.
9. Колебания с угловой модуляцией: мат. модель, полная фаза, мгновенная частота, спектр при различных индексах модуляции, ширина полосы, энергия.
10. Колебания с импульсной модуляцией (ИМ): АИМ/АМ, ДИМ, ЧИМ, ФИМ/АМ. Блок-схема импульсного модулятора. Спектр колебаний с ИМ.

Элементы теории цепей:

1. Радиотехнические цепи (РТЦ): термины определения, классификация, прямая и обратная задачи теории цепей. Математическая модель РТЦ.
2. Принцип временного анализа РТЦ. Интеграл Дюамеля. Импульсная и переходная х-ка РТЦ.
3. Алгоритм анализа РТЦ с переходом в частотную область. Частотный коэффициент передачи. Связь между частотными и временными характеристиками РТЦ.
4. Классический метод анализа РТЦ. Собственные и вынужденные колебания, переходной и установившийся режимы.
5. RC-цепи: фильтры на базе RC-цепей, электрическое дифференцирование и интегрирование сигналов.
6. Колебательный контур как цепь второго порядка. Полосовой фильтр. Резонансный усилитель в линейном режиме.
7. Обработка АМК избирательной цепью. Условия неискаженной передачи сигналов через линейные цепи. Линейные искажения.
8. Линейные системы с обратной связью: коэффициент передачи, положительная и отрицательная ОС. Влияние ОС на х-ки резонансного усилителя.
9. Применение ООС для улучшения х-к усилителя. Виды ОС по способу соединения четырехполюсников.
10. Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости: определение, алгебраические и геометрические критерии. Использование АЧХ и ФЧХ для оценки устойчивости линейной системы.
11. Линейные нелинейные и параметрические цепи. Сравнительная характеристика: выполнение принципа суперпозиции, соотношение спектров на входе и выходе, дифференциальные уравнения.
12. Классификация нелинейных элементов. Нелинейные резистивные элементы, разновидности их ВАХ, основные параметры. Классификация нелинейных преобразований сигналов.
13. Аппроксимация характеристик НЭ. Кусочно-линейная аппроксимация, аппроксимация степенным полиномом, аппроксимация экспоненциальным полиномом.
14. Общие закономерности анализа нелинейных цепей. Графический метод анализа. Формулы трех ординат. Аналитические методы гармонического анализа: метод кратных дуг, угла отсечки, функций Бесселя.
15. Нелинейное резистивное усиление колебаний. Режимы работы НЭ в усилителе. Коэффициент нелинейных искажений.
16. Нелинейное резонансное усиление колебаний. Колебательная характеристика, средняя крутизна, КПД.
17. Умножение частоты.

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы», 4 семестр

### **1. Методика оценки**

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны научиться записывать математические модели сигналов и различные формы их представления включая дискретную; рассчитывать частотные и временные характеристики элементарных цепей, а также оценивать устойчивость цепей с обратной связью.

Обязательным элементом РГЗ(Р) является решение задач.

Номер задания задается преподавателем.

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с конспектом лекций..

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист
2. Задание 1 (по вариантам)
3. Задание 2 (по вариантам)
4. Задание 3 (по вариантам)

### *Требования к оформлению:*

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стиливых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 40 до 44 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 33 до 39 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 22 до 33 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 22 баллов.

### **3. Шкала оценки**

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

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине (считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 22 до 44 баллов включительно).

### **4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)**

#### **Задание 1.**

Задача 1. Математические модели сигнала

Задача 2. Представление сигнала в базисе функций Уолша

Задача 3. Спектральный анализ сигналов.

#### **Задание 2.**

Задача 1. Элементы корреляционного анализа детерминированных сигналов

Задача 2. Дискретизация непрерывных сигналов.

Задача 3. Амплитудно-модулированное колебание

Задача 4. Частотно-модулированное колебание

#### **Задание 3.**

Задача 1. Расчёт частотных характеристик цепи

Задача 2. Расчёт временных характеристик цепи

Задача 3. Устойчивость цепи с обратной связью

## Паспорт реферата

по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы», 4 семестр

В том случае, если в учебном плане запланирован реферат, то разработчик заполняет паспорт реферата

### 1. Методика оценки

Выполнение реферата является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель и задачи реферата: углубление и расширение теоретических знаний по ..... Реферирование предполагает изложение ..... на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников..... Редактируется разработчиком

Реферат выполняется индивидуально студентом по одной из тем, приведенных в п. 4 настоящего Паспорта. Студент выбирает тему реферата по последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). Разработчиком может быть предложен иной способ определения темы

Количество тем рефератов достаточно для обеспечения индивидуальной тематики для каждого обучающегося.

Замена темы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) тем.

Перед началом работы над темой студент должен ознакомиться ..... Редактируется разработчиком

Преподаватель осуществляет руководство и оказывает консультационную помощь. Реферат состоит из следующих частей:

5. Титульный лист (см. ниже)
6. Введение (актуальность, цель, задачи)
7. Основная часть
8. Заключение (выводы, рекомендации)
9. Список литературы и источников
10. Приложения (при необходимости)

Заимствование материала из научных и интернет-источников сопровождается собственными комментариями студента по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей, имеет постраничные сноски, выполненные в соответствии с библиографическими требованиями.

Разработчик корректирует структуру реферата, исходя из особенностей дисциплины. Цветной шрифт удалить!

*Требования к оформлению:*

Объем реферата до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок. Редактируется разработчиком

Реферат в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает реферат студенту для доработки и устанавливает сроки его повторного предоставления для проверки. По всем замечаниям преподавателя студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения до защиты работы.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру и защищает публично перед своей учебной группой до сессии в назначенное преподавателем время. Защита реферата состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Разработчик вправе самостоятельно установить форму текущего контроля. Цветной шрифт удалить!

## **2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Реферат выполнен **на продвинутом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта полно и непротиворечиво; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом кратко и логично изложены основные тезисы, даны аргументированные ответы на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от ..... до ..... баллов*.

Реферат выполнен **на базовом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но имеются некоторые неточности в изложении материала; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; в защитной речи студент кратко и логично изложил основные тезисы, но испытывал некоторые затруднения при ответе на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от ..... до ..... баллов*.

Реферат выполнен **на пороговом** уровне, если студентом осознается актуальность темы, кратко сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита реферата вызвала у студента

затруднения в части аргументации полученных выводов и умения отстаивать свою точку зрения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от ..... до ..... баллов*.

Реферат считается **не выполненным** (ниже порогового уровня), если студентом не осознана актуальность темы исследования, цель и задачи работы сформулированы формально; реферат выполнен не самостоятельно, содержит принципиальные ошибки; тема исследования не раскрыта; не выдержан объем реферата; работа оформлена с нарушениями предъявляемых требований; не сдана преподавателю в указанные сроки; доработка реферата студентом не привела к его качественному улучшению; отсутствуют выводы и рекомендации. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее ..... баллов*.

Разработчик корректирует критерии оценки реферата, исходя из специфики дисциплины.

Цветной шрифт удалить!

### **3. Шкала оценки**

Реферат как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от ... до ... баллов включительно.

Минимальный и максимальный баллы устанавливаются разработчиком в рабочей программе дисциплины и переносятся в паспорт реферата.

Цветной шрифт удалить!

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение реферата учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

### **4. Примерный перечень тем рефератов**

1. ....
2. ....
3. ....

Число тем должно быть достаточным для того, чтобы оценить уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов (таблица раздела 1 ФОС по дисциплине).

Цветной шрифт из текста удалить!