

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)**

: 11.03.03

:  
: 3, : 6

		<b>6</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	97
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	9
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	5
<b>10</b>	, .	47
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 11.03.03

1333 12.11.2015 ., : 30.11.2015 .

: 1,

( ): 11.03.03

, 3 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:</b>	
4.	
4.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	

# 2.

2.1

(	
---	--

( I )

<b>.3. 4</b>	
1.Иметь представления о современных системах передачи информации и перспективных методах представления и обработки сигналов	;
2.Иметь представление о тенденциях развития радиоэлектронных средств и радиотехнических систем различного функционального назначения	;
3.Иметь представление о теории обнаружения и различения сигналов	;
4.Иметь представление об оценке и фильтрации сигналов	;
5.Знать терминологию дисциплины	;
6.Знать свойства и формы представления детерминированных сигналов	;
7.Знать основные характеристики случайных сигналов и помех	;
8.Знать свойства модулированных сигналов	;
9.Знать физические процессы при прохождении детерминированных сигналов через линейные цепи	;
10.Знать физические процессы при прохождении случайных сигналов через линейные цепи	;
11.Знать элементы дискретной обработки сигналов.	;
12.Знать основы статистической радиотехники и теории связи	;
<b>.6. 1</b>	
13.Знать элементы теории синтеза оптимальных сигналов.	;
<b>.3. 4</b>	
14.Уметь осуществлять спектральный и корреляционный анализ детерминированных и случайных сигналов.	;

15. Уметь определять линейные искажения радиосигналов на выходе линейных элек-тронных цепей.	;
16. Уметь математически описывать основные преобразования сигналов (модуляция, детектирование, умножение и преобразование частоты, генерация и др.).	; ;
17. Уметь выделять главное, существенное в темах курса, излагаемых на лекциях или в учебниках.	;
18. Уметь планировать свою деятельность на лабораторных занятиях, при выполнении курсовых работ и расчетно - графических заданий.	;
19. Уметь формулировать вопросы по существу обсуждаемых проблем, участвовать в дискус-сии.	
20. Уметь проводить прямые и косвенные измерения характеристик сигналов и цепей, гра-мотно обрабатывать и записывать результаты измерений с учетом погрешностей.	
<b>.6. 1</b>	
21. Уметь интерпретировать полученные результаты своей деятельности, критически оцени-вать результаты расчетов и экспериментов.	;

### 3.

3.1

	,	.		
<b>: 6</b>				
<b>:</b>				
1.	0	4	1, 2, 5	,



15.	0	4	11,9	z-
16.	0	4	12	

17.	0	4	12, 7	
18.	0	4	10, 13, 4	
19.	0	4	12, 13	( )

3.2

	,	.		
: 6				

:				
1.	0	4	16, 17, 18, 20, 21	:
2.	0	4	15, 16, 17, 18, 20, 21	:
3.	0	6	16, 17, 18, 20, 21	:
4.	0	4	16, 17, 18, 20, 21	:

3.3

	,	.		
: 6				
:				
1.	-	RC, RL, RLC	1	2
				14, 16
				:

2.	.	1	4	16, 19	:
3.	.	1	6	14, 16, 19	:
4.	.	1	6	16, 19	:
5.	.	1	4	16, 19	:
6.	.	2	6	16, 19	:
7.	.	1	4	16, 19	:

8.	-	1	4	16, 19	-
----	---	---	---	--------	---

4.

: 6					
1		14, 15	10	0	
[ , 2012. - 471 .. : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664 ]/ . . . .-					
2		14, 15, 16, 17, 18, 21	20	2	
[ , 2012. - 471 .. : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664 ]/ . . . .-					
3		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	1	
: [ , 2012. - 471 .. : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664 ]/ . . . .- ; : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020 , 2014. - 110, [2] .. : .. - : . . . .2 : III ( 200800) / . . . . - ; . . . . - , 2004. - 31 .. : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar					
4		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	7	2	
: [ , 2012. - 471 .. : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664 ]/ . . . .-					

5.

- , ( . 5.1).

5.1

	-
	:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/426

--	--

5.2

1		.3;
<b>Формируемые умения:</b> у4. уметь рассчитывать результат преобразования детерминированных и случайных сигналов в линейных электрических цепях		
<b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение актуальных проблем радиэлектроники и техники связи		

## 6.

( ) ,

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 6</b>		
<i>Лабораторная №1:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №2:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №3:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №4:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Контрольные работы:</i> Решение задач	15	30
<i>РГЗ:</i> Выполнение и защита	15	30
<i>Зачет:</i>	8	20

6.2

6.2

.3	4.		+	+
	4.		+	+
.6	1.		+	

1. Нефедов В. И. Основы радиоэлектроники и связи : учебник для вузов по направлению "Проектирование и технология электронных средств" и специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / В. И. Нефедов. - М., 2005. - 510 с. : ил.
  2. 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)
  1. Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие [для 2-3 курсов РТФ] / А. Н. Яковлев, В. М. Меренков, В. Я. Баскей ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 154, [2] с. : ил.
  2. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для радиотехнических специальностей вузов / И. С. Гоноровский. - М., 1977. - 608 с. : ил.
  3. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / [В. А. Борисов и др.] ; под ред. В. В. Калмыкова. - М., 1990. - 302, [1] с. : черт.
  4. Васильев В. И. Системы связи : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизированные системы управления" / В. И. Васильев, А. П. Буркин, В. А. Свириденко. - М., 1987. - 279, [1] с. : ил., схемы
  5. Основы метрологии и радиоизмерения : методические указания к проведению лабораторных работ для 3 курса, факультета РЭФ по направлению радиотехника (552500) и специальностям: средства связи с подвижными объектами (201200), бытовая радиоэлектронная аппаратура (201500) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Минич, В. М. Меренков]. - Новосибирск, 2004. - 48 с. : ил.
  6. Яковлев А. Н. Цифровая нерекурсивная фильтрация : Учеб.-метод. пособие для РЭФ. - Новосибирск, 1995. - 24 с. : ил.
  7. Теория электрической связи : учебник для вузов / [А. Г. Зюко, Д. Д. Кловский, В. И. Коржик, М. В. Назаров] ; под ред. Д. Д. Кловского. - М., 1999. - 433 с. : ил.
  8. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для вузов по специальности "Радиотехника" / С. И. Баскаков. - М., 1988. - 448 с. : ил., табл.
  9. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники / Е. И. Манаев. - М., 1990. - 512 с. : ил.
  10. Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие для 2-3 курсов РТФ всех форм обучения / А. Н. Яковлев ; Новосиб. электротехн. ин-т. - Новосибирск, 1992. - 96 с. : ил.
  11. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания. Ч. 1 : учебное пособие для 2-3 курсов фак. радиотехники, электроники и физики / В. Я. Баскей, В. Н. Васюков, Л. Г. Зотов и др. ; Под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 121 с. - 2-е изд., скорректир..
  12. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания : [учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов / В. Я. Баскей, В. Н. Васюков, Л. Г. Зотов и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - М, 2003. - 347 с. : ил.
- 
1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
  2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
  3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

## 8.

### 8.1

1. Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003\\_2635.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar)

2. 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)

3. Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000174664](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664)

### 8.2

1 National Instruments

## 9.

-

1	" NIELVIS" 8	,

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

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ  
д.т.н., профессор В.А. Хрусталева  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)**

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

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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы радиоэлектроники и связи (часть 1) 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)
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	з4. знать основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования в линейных электрических цепях	Введение. Предмет, цель и содержание курса ОРЭ и С. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема системы передачи информации. Основные проблемы современной радиоэлектроники и связи. Дискретная обработка сигналов Модулированные колебания Основы статистической радиотехники и теории связи Основы теории информации и кодирования Основы теории обнаружения и различения сигналов. Основные понятия и определения Оценка и фильтрация сигналов Характеристики детерминированных управляющих сигналов	Контрольная работа, РГЗ	Зачет, вопросы 1-50
ОПК.3	у4. уметь рассчитывать результат преобразования детерминированных и случайных сигналов в линейных электрических цепях	Амплитудная модуляция. Анализ и синтез сигналов в базисе функций Уолша Входной контроль. Характеристики RC, RL, RLC цепей. Генератор гармонических колебаний с внутренней обратной связью. Детектирование сигналов. Модулированные сигналы. Нелинейное резонансное усиление. Умножение частоты. Представление сигналов в базисе функций Уолша. Прохождение видеоимпульсов через апериодические цепи Резонансное усиление и умножение частоты. Спектральное представление непериодических сигналов	Контрольная работа, РГЗ	Зачет, вопросы 1-50
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей	з1. знать теоретические основы и физические принципы построения	Нелинейное резонансное усиление. Умножение частоты. Оценка и фильтрация сигналов Прохождение видеоимпульсов через апериодические цепи	РГЗ	

электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	радиоэлектронных средств и систем			
--	-----------------------------------	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

## Паспорт зачета

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-25, второй вопрос из диапазона вопросов 26-50 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет РЭФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)»

---

1. Радиотехнические сигналы (С). Модели сигналов. Функция включения. Дельта функция.
2. Модулированные сигналы. Общие сведения. Классификация

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Спектор А.А.  
(подпись)  
(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее 8 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, оценка составляет 9-12 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 13-16 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 17-20 баллов.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 8 баллов (из 20 возможных).

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

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)»

1. Системы передачи информации (СПИ). Структурные схемы и классификация систем.
2. Преобразования сигналов в СПИ.
3. Проблемы современной радиоэлектроники.
4. Радиотехнические сигналы (С). Модели сигналов. Функция включения. Дельта функция.
5. Основные физические и энергетические характеристики. Ортогональные сигналы.
6. Динамическое представление сигналов.
7. Представление С системами ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье.
8. Энергия и мощность сигнала. Равенство Парсевала. Погрешность аппроксимации (синтеза).
9. Анализ и синтез С в базисе ортогональных функций. Аппаратурная реализация.
10. Представление С в базисе функций Уолша (ФУ). Общие определения, упорядочение (нумерация) и свойства ФУ.
11. Анализ и синтез С в базисе ФУ. Пример.
12. Применение ортогональных функций в многоканальной СПИ для разделения сигналов.
13. Представление периодических С в базисе гармонических функций. Ряд Фурье. Анализ и синтез периодических С. Пример.
14. Распределение мощности в спектре периодического С. Пример.
15. Спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов.
16. Представление С с помощью комплексных экспоненциальных функций. Ряд Фурье в комплексной форме. Пример.
17. Анализ и синтез непериодических сигналов. Пример.
18. Основные теоремы о свойствах спектров.
19. Примеры спектров измерительных С: единичной функции (включения), единичного (дельта-) импульса, гармонического колебания, прямоугольного импульса.
20. Представление сигналов с ограниченным спектром в виде ряда функций  $\sin x/x$ . Теорема Котельникова, ее практическая значимость.
21. Дискретизация и восстановление С.

22. Связь спектров непрерывных и дискретных С.
23. Общие сведения о вейвлет-преобразовании сигналов.
24. Случайные процессы. Временное и вероятностное представления случайного процесса (СП).
25. Моментные функции СП.
26. Стационарные и эргодические СП.
27. Определение (измерение) основных характеристик СП.
28. Функциональные преобразования СП.
29. Спектральное представление СП. Спектральная плотность мощности (СПМ) и её свойства.
30. Корреляционное представление СП. Свойства АКФ и ВКФ. Связь со спектральной плотностью мощности.
31. Связь спектрально-корреляционных характеристик и параметров.
32. Корреляционное представление импульсных и периодических сигналов. Пример.
33. Связь АКФ с энергетическим спектром.
34. Модулированные сигналы. Общие сведения. Классификация.
35. Амплитудно-модулированные сигналы (АМС). Временное, спектральное и векторное представления тонального АМК. Мощность тонального АМК.
36. Спектральное представление сложных АМС. Пример.
37. Корреляционное представление и мощность АМС. Пример.
38. Сигналы угловой модуляции (УМС). Временное представление ЧМС и ФМС (на примерах тонального модулирующего С).
39. Спектральное и векторное представления УМС (при малом индексе модуляции).
40. Спектральное представление УМС при большом индексе модуляции. Практическая ширина спектра.
41. Узкополосные, комплексные С.
42. Задачи и общая характеристика методов исследования линейных цепей.
43. Свойства и характеристики линейных цепей (ЛЦ).
44. Дифференцирование сигналов и дифференцирующие цепи.
45. Прохождение прямоугольных импульсов через дифференцирующие цепи.
46. Интегрирование сигналов, интегрирующие цепи.
47. Прохождение прямоугольных импульсов через интегрирующие цепи.
48. Прохождение прямоугольных видеоимпульсов через избирательные цепи (резонансный контур).
49. Прохождение радиоимпульсов (с прямоугольной огибающей) через контуры ( $\omega_o = \omega_p$ ,  $\omega_o \neq \omega_p$ ). Линейные искажения.

Прохождение случайных процессов через ЛЦ, СПМ, АКФ и дисперсия на выходе ЛЦ.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)», бсеместр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Характеристики детерминированных сигналов», включает 2 задачи. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если   ко всем задачам есть существенные замечания. Оценка составляет **менее 15** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если   решению одной из задач есть существенное замечание   . Оценка составляет **15-20** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если   к решению задач есть несколько мелких замечаний   . Оценка составляет **21-25** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены правильно или к решению одной из задач есть мелкое замечание   . Оценка составляет **26-30** баллов.

### 3. Шкала оценки

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

### 4. Пример варианта контрольной работы

Задача 1. Найдите расстояние (в евклидовой метрике) между заданными сигналами

Задача 2. Найдите коэффициент разложения в базисе Уолша для заданного сигнала

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

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 1)», 6 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студентам предлагается выполнить ряд исследований характеристик сигналов, электронных цепей или линий связи, а также сделать расчет преобразователя сигналов или другого устройства. Часть РГЗ выполняется в виде рефератов поискового характера по современным проблемам радиоэлектроники и связи. РГЗ подлежит защите (некоторые публичной).

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты рассчитывают и анализируют характеристики заданных сигналов.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, исходные данные и ход выполнения заданий с формулами, таблицами и графиками.

Оцениваемые позиции: правильности выполнения и качество оформления.

### **2. Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ сигналов, оценка составляет менее 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ сигналов выполнен поверхностно, расчеты характеристик сигналов содержит ошибки, оценка составляет 15-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ сигналов выполнен в полном объеме, проведены все расчеты в полном объеме, имеются мелкие замечания, оценка составляет 20-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ сигналов выполнен в полном объеме, все характеристики рассчитаны и построены без ошибок, оценка составляет 26-30 баллов.

### **3. Шкала оценки**

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

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

Задание 1

#### **1. Сигналы и их характеристики**

1.1. Сигнал определяется восьмизначным равномерным кодом согласно варианту и подварианту, где символ «0» соответствует нулевой посылке, а символ «1» – прямоугольному видеоимпульсу напряжения с амплитудным значением 10 В и длительностью 0.1 мкс.

1.2. Требуется:

- Записать математическую модель сигнала в виде линейной комбинации функций Хэвисайда, построить временной график
- Найти спектр сигнала относительно базиса Уолша, построить спектральную диаграмму
- Найти аналитическую спектральную плотность прямоугольного видеоимпульса длительностью 1 с и амплитудой 1 В относительно ядра Фурье
- Пользуясь свойствами преобразования Фурье, найти спектральную плотность заданного сигнала относительно ядра Фурье, построить графики её модуля и аргумента
- Найти спектр периодической последовательности, полученной повторением заданного сигнала, относительно комплексного базиса Фурье, построить амплитудную и фазовую спектральные диаграммы
- Найти автокорреляционную функцию сигнала, построить график
- Определить эффективную ширину спектра, как полосу частот, содержащую 95% энергии сигнала
- Найти сигнал, который получается из заданного при воздействии фильтра с прямоугольной АЧХ и линейной ФЧХ (частота среза  $\omega_c$  фильтра в МГц и крутизна  $S$  ФЧХ в рад/МГц приведены в табл. 2), построить временной график полученного сигнала (для выполнения этого пункта рекомендуется использовать математическую программу MathCAD, MATLAB и т.п.)
- Найти сигнал, который получается при воздействии заданного сигнала на RC-фильтр нижних частот с параметрами, указанными в табл. 3 ( $R$  в кОм,  $C$  в пФ), построить временной график полученного сигнала

## 2. Линейные инвариантные к сдвигу цепи

2.1. ЛИС-цепь определяется схемой согласно варианту, ее параметры ( $R$  в кОм,  $C$  в пФ,  $L$  в мГн) – согласно подварианту. Однотипные элементы нумеруются в соответствии с их расположением на схеме: слева направо и сверху вниз. Предполагается, что выход цепи подключен к устройству с бесконечным входным сопротивлением.

2.2. Требуется:

- Найти комплексную частотную характеристику цепи, АЧХ и ФЧХ; построить графики АЧХ и ФЧХ
- Найти импульсную и переходную характеристики, построить графики
- Найти отклик цепи на заданный сигнал, построить график