

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Помехи и помехоустойчивый прием**

: 10.05.03

, :  
: 5, : 9

		<b>9</b>
<b>1</b>	( )	6
<b>2</b>		216
<b>3</b>	, .	83
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	8
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	9
<b>10</b>	, .	133
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 10.05.03

1509 01.12.2016 ., : 20.12.2016 .

: 1, ,

( ): 10.05.03

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

. . . . ., . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	,
3.	
4.	
5.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.7 способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	

# 2.

2.1

	(	
	,	
	,	
	)	
<b>.2. 2</b>		
1.знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности		; ;
<b>.2. 3</b>		
2.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность		; ;
<b>.2. 4</b>		
3.знать универсальность математических методов в познании окружающего мира		; ;
<b>.2. 5</b>		
4.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		; ;
<b>.7. 2</b>		
5.уметь формулировать основные положения по результатам работы		; ;

# 3.

3.1

	,	.	
<b>: 9</b>			
<b>:</b>			

1.		0	4	1, 4
:				
2.		0	4	1, 2
:				
3.		0	4	2
:				
4.		0	6	3
:				
5.		0	6	1
:				
6.		0	6	2
:				
7.		0	6	2

3.2

		,	.		
<b>: 9</b>					
:					
1.		0	2	1, 5	. m -
2.		0	2	1, 2, 5	( ) , ,
3.	m-	0	2	1, 3, 5	. m -
:					

4.	2	2	3, 4, 5	
5.	0	2	4, 5	
:				
6.	0	4	2, 3, 5	
7.	0	2	1, 3, 5	( ) .
8.	0	2	2, 5	
:				
1.	2	4	2, 4, 5	

9.	0	2	1, 3, 5	.	
11.	SPTool	0	4	1, 5	.
:					
12.		0	2	2, 3, 5	( ). ( ) .
13.		0	2	4, 5	FDATool.  - Equiriple.  (Window) - Least-Squares.
:					
14.		4	4	1, 4, 5	

#### 4.

: 9					
1			2, 5	51	5
: . . . . . , 2003. - 91 [1] . : . . . . . / . . . . . ; . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023589					
2			1, 3	20	0
: . . . . . , 2003. - 91 [1] . : . . . . . / . . . . . ; . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023589					
3			2, 4	22	0
: . . . . . , 2003. - 91 [1] . : . . . . . / . . . . . ; . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023589					
4			1, 2, 3, 4, 5	40	4
: . . . . . , 2003. - 91 [1] . : . . . . . / . . . . . ; . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023589					

5.

( .5.1).

5.1

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

6.

( ),

15-

ECTS.

.6.1.

6.1

	.	
<b>: 9</b>		
<i>Практические занятия:</i>	0	50
<i>РГЗ:</i>	8	30
<i>Экзамен:</i>	6	20

6.2

6.2

<b>.2</b>	2.	,	+ +
	3.		+ +
	4.		+ +
	5.		+ +
<b>.7</b>	2.		+ +

## 7.

1. Основы цифровой обработки сигналов : [учебное пособие по направлению подготовки специалистов 654400 "Телекоммуникации"] / А. И. Солонина [и др.]. - СПб., 2005. - 753 с. : ил.

2. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец. "Радиотехника". - М., 2003. - 462 с. : ил.

1. Бизин А. Т. Введение в цифровую обработку сигналов : учебное пособие / А. Т. Бизин ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск, 1998. - 52 с. : ил., табл.

2. Быков В. В. Основы цифровой обработки сигналов : учебное пособие / В. В. Быков ; Воронежский политехнический институт. - Воронеж, 1985. - 73 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. Васюков В. Н. Введение в теорию сигналов : учебное пособие / В. Н. Васюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 91 [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023589](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023589)

### 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

1	( - , , )	

1	( Internet )	

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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН АВТФ  
к.т.н., доцент И.Л. Рева  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Помехи и помехоустойчивый прием**

Образовательная программа: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Помехи и помехоустойчивый прием** 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.2 способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	32. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Векторизация циклов Геометрическое представление сигналов и помех Исправление ошибок в МАТЛАБ Простейшие вычисления в МАТЛАБ Работа с редактором m-файлов Цифровые автогенераторы	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-34
ОПК.2	33. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Вычисление ДПФ. Изучение свойств ДПФ. Геометрическое представление сигналов и помех Дискретное во времени преобразование Фурье Логические операторы в МАТЛАБ Математический аппарат для дискретных сигналов и систем Описание сигналов в среде МАТЛАБ Проектирование цифровых фильтров методом весовых окон в МАТЛАБ Реализация цифровой обработки сигналов	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-34
ОПК.2	34. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Элементы и алгоритмы цифровой обработки сигналов Векторизация циклов Вычисление дискретной свёртки в среде МАТЛАБ. Дискретное во времени преобразование Фурье Исправление ошибок в МАТЛАБ Проектирование цифровых фильтров методом весовых окон в МАТЛАБ Работа с редактором m-файлов	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-34

ОПК.2	у5. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Анализ характеристик разработанного фильтра Вычисление дискретной свёртки в среде МАТЛАБ. Вычисление ДПФ. Изучение свойств ДПФ. Операторы и встроенные функции МАТЛАБ Создание спектра сигнала. Применение разработанного фильтра	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-34
-------	--	--	-----	-------------------------

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 9 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2.

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

В 9 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).

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.2, 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 экзамена

по дисциплине «Помехи и помехоустойчивый прием», 9 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-16, второй вопрос из диапазона вопросов 17-34 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Помехи и помехоустойчивый прием»

---

1. Охарактеризуйте различие и области применения активных и пассивных помех.
2. По каким причинам увеличение базы сигнала улучшает его энергетическую скрытность?

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

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-5 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *6-10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *11-15 баллов*.

• Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *16-20 баллов*.

### 3. Шкала оценки

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

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Помехи и помехоустойчивый прием»

1. Охарактеризуйте различие и области применения активных и пассивных помех.
2. В чем разница маскирующих и дезинформирующих помех?
3. Дайте определение энергетическому потенциалу станции активных помех.
4. Станция активных помех обеспечивает спектральную плотность помехи на уровне 100 Вт/МГц в полосе 10 МГц и имеет ДНА шириной 30°. Каков энергетический потенциал этой САП?
5. Какие известны способы увеличения мощности и энергетического потенциала шумовой помехи?
6. С какой целью в станциях активных шумовых помех применяют антенные системы с многолучевой ДНА?
7. Прямошумовые помехи имеют нормальный закон распределения вероятностей. Каков закон распределения вероятностей модуляционных шумовых помех?
8. При формировании модуляционных помех шум изменяет как амплитуду, так и фазу несущего колебания. Как изменяется спектр модуляционной помехи по сравнению со спектром модулирующей функции?
9. Энергетические характеристики прямошумовых и модуляционных помех одинаковы. Что означает это утверждение?
10. Как действуют ответные шумовые помехи? Для чего их применяют?
11. Чем отличаются шумовые помехи от генераторных (прямошумовых и генераторных)?
12. Как формируется и для каких целей применяется хаотическая импульсная помеха?
13. Ответная импульсная шумовая помеха создается для подавления импульсных сигналов. Какие параметры импульсного сигнала нужно знать (разведать) для создания ответной импульсной шумовой помехи?
14. Как устроена решетка Ван-Атта и какую функцию она выполняет при создании ответных помех?
15. Какими показателями характеризуется качество маскировки от средств РРТР?
16. Какие известны способы улучшения маскировки от средств РРТР?
17. По каким причинам увеличение базы сигнала улучшает его энергетическую скрытность?
18. Почему и в какой степени применение широкополосных сигналов улучшает показатели энергетической и структурной скрытности РЭС?
19. Перечислите основные показатели помехоустойчивости и помехозащищенности сигналов.
20. Перечислите основные классы широкополосных сигналов.
21. Чем отличаются сигналы с расширением полосы от сигналов с расширением спектра?
22. Найдите последовательность, которую будет генерировать схема рис. 10.9 при начальных условиях 0000.
23. По каким причинам ключ шифра должен быть не короче шифруемого сообщения?
24. Как избыточность сообщения влияет на информационную скрытность?
25. Что называется расстоянием единственности шифра?
26. Почему двухключевая криптосистема называется системой шифрации с открытым ключом?

27. Охарактеризуйте виды и способы селекции сигналов от активных и пассивных помех.
28. От каких помех защищают приемники РЛС специальными схемами АРУ? Какие схемы АРУ применяют для помехозащиты приемников?
29. Какие способы нелинейной обработки сигнала в приемниках повышают их помехозащищенность? Против каких помех?
30. Как используется избыточность кодированных сигналов для повышения помехоустойчивости передачи сообщений?
31. Оцените корректирующую способность систематического кода (16,5). Какие ошибки может обнаруживать и исправлять такой код?
32. В чем состоит различие систем передачи информации с решающей и с информационной обратной связью?
33. Как обеспечивается информационная скрытность сообщений?
34. В чем сходство и в чем различие методов обеспечения информационной скрытности, стойкости к имитации и устойчивости против дезинформации?

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Помехи и помехоустойчивый прием», 9 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны изобразить обобщенную структурную схему системы связи для передачи непрерывных сообщений дискретными сигналами, привести подробное описание назначения входящих в нее блоков; составить временные и спектральные диаграммы.  
части РГЗ: титульный лист, введение, расчетная часть, заключение, список литературы.

Оцениваемые позиции: правильность метода расчета, правильность расчета

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 1-7 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 8-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 16-23 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 24-30 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 выполняется в виде отдельных задач, логически взаимосвязанных между собой. Необходимые исходные данные по вариантам задаются в таблицах.

#### Задача 1

Непрерывное сообщение передается от источника к получателю по дискретному каналу связи.

#### **Требуется:**

- 1) Изобразить обобщенную структурную схему системы связи для передачи непрерывных сообщений дискретными сигналами, привести подробное описание назначения входящих в нее блоков. Преобразование сообщения и сигналов в системе связи проиллюстрировать

(качественно) приведением временных и спектральных диаграмм для следующих точек тракта:

1. на выходе источника непрерывного сообщения (сигнала);
2. на входе преобразователя "аналог-цифра" (на выходе ФНЧ);
3. дискретизированной последовательности (АИМ-сигнала, с учётом заданных значений  $U_{max}$ ,  $F_{\omega}$  и  $k$ );
4. на выходе АЦП (последовательность чисел, соответствующих отсчётам входного сигнала - для заданных  $U_{max}$  и  $n$ ).

Опишите временные и спектральные диаграммы.

- 2) Найти величину шага квантования и дисперсию шума квантования.

### Задача 2

В предположении, что сигнал сообщения имеет гармоническую форму частоты  $F_{\omega}$  и амплитуды  $U_{max}$  (см. таблицу 2), **требуется:**

- 1) Изобразить временные диаграммы исходного сигнала (2, 3 периода) и дискретизированной последовательности для него при условии, что дискретизация отсчётами производится с интервалом, в  $k$  раз меньшим по сравнению с шагом дискретизации, определяемым теоремой Котельникова (см. таблицу 2).
- 2) Изобразить спектральные диаграммы исходного сигнала и дискретизированной последовательности.
- 3) Описать (с обоснованием) вид графиков временных и спектральных диаграмм на основе соответствующих теоретических положений.