

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы обработки сигналов**

: 10.03.01

, :

: 3,

: 5

		5
1	()	3
2		108
3	, .	80
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	6
10	, .	28
11	(, ,)	.
12		

(): 10.03.01

1515 01.12.2016 ., : 20.12.2016 .

: 1,

(): 10.03.01

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

.,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:
2.
1.
2.
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
1.

2.

2.1

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

.2. 2	
1. знать теорию случайных сигналов	; ;
.2. 1	
2. уметь применять методы корреляционного анализа сигналов	; ;
.2. 2	
3. уметь применять методы спектрального анализа сигналов	; ;
.9. 1	
4. знать основные источники получения литературы и методических материалов	; ;

3.

3.1

: 5				
:				
1.	0	4	1, 2, 3	· (). (,).
: ()				

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

:				
8.	2	4	1, 2, 3	.
:				
9.	2	2	1, 2, 3	/
10.	0	2	1, 2, 3	.

3.2

, .				
: 5				
:				
1.	0	8	1, 2, 3, 4	
:				
2.	0	8	1, 2, 3, 4	
3.	0	8	1, 2, 3, 4	
:				
4.	0	4	1, 2, 3, 4	
:				
5.	0	4	1, 2, 3, 4	
:				
6.	0	4	1, 2, 3, 4	

4.

: 5				
1		1, 2, 3, 4	5	2

: ; [, [2013]. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183270. - : [, [2013]. -]: / . . . ; : . . . - . - . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183272. - .				
2		1, 2, 3, 4	13	2
: ; [, [2013]. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183270. - : [, [2013]. -]: / . . . ; : . . . - . - . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183272. - .				
3		1, 2, 3, 4	10	2
: ; [, [2013]. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183270. - : [, [2013]. -]: / . . . ; : . . . - . - . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183272. - .				

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	;

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5		
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>Экзамен:</i>	30	60

.2	2.	+	+
	1.	+	+
	2.	+	+
.9	1.	+	+

1

7.

1. Филиппов Б. И. Введение в теорию связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. И. Филиппов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000197142. - Загл. с экрана.

1. 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.

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. Филиппов Б. И. Основы обработки сигналов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Б. И. Филиппов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183270. - Загл. с экрана.

2. Филиппов Б. И. Случайные процессы [Электронный ресурс] : конспект лекций / Б. И. Филиппов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183272. - Загл. с экрана.

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

Теоретические основы обработки сигналов

Образовательная программа: 10.03.01 Информационная безопасность, профиль: Комплексная защита объектов информатизации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теоретические основы обработки сигналов 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 применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	з2. знать теорию случайных сигналов	Исследование помехоустойчивости дискретных видов модуляции. Исследование согласованного фильтра дискретных сигналов Модуляция дискретными сигналами Случайные процессы (СП) Структурная схема радиосистемы передачи дискретной информации	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-44
ОПК.2	у1. уметь применять методы корреляционного анализа сигналов	Исследование помехоустойчивости дискретных видов модуляции. Исследование помехоустойчивости методов приёма дискретных сигналов. Исследование согласованного фильтра дискретных сигналов Исследование статистических критериев качества приёма дискретных сообщений Математические модели каналов передачи информации Основы теории помехоустойчивости Разнесённый приём	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-44
ОПК.2	у2. уметь применять методы спектрального анализа сигналов	Исследование согласованного фильтра дискретных сигналов Исследование статистических критериев качества приёма дискретных сообщений Помехоустойчивое кодирование Разнесённый приём Системы передачи сообщений с обратной связью Широкополосные системы передачи и приёма информации	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-44

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 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 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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 «Теоретические основы обработки сигналов», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 23-44 (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 «Теоретические основы обработки сигналов»

1. Узкополосные и широкополосные случайные процессы .Белый шум.
2. Пример реализации согласованного фильтра.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 - 29 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет 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, оценка составляет *30-44 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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,

оценка составляет 45-54 баллов.

- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет 55-60 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 «Теоретические основы обработки сигналов»

1. Дискретные виды модуляции. Временные и частотные характеристики.
2. Дискретная относительная фазовая модуляция (ДОФМ), структурные схемы.
3. Импульсные виды модуляции (аналитическое представление, временные диаграммы).
4. Импульсно-кодовая модуляция. Сущность, достоинства и недостатки.
5. Использование компандирования в ИКМ.
6. Системы передачи с дельта-модуляцией.
7. Энергетический спектр случайных процессов.
8. Узкополосные и широкополосные случайные процессы. Белый шум.
9. Эффективная ширина энергетического спектра и её связь с интервалом корреляции.
10. Функция корреляции узкополосного случайного процесса.
11. Функция корреляции «белого» шума, ограниченного полосой частот от 0 до ω_b .
12. Функция корреляции «белого» шума, ограниченного полосой частот от ω_0 до ω .
13. Прохождение случайного сигнала через линейные инерционные радиотехнические цепи.
14. Прохождение случайного сигнала через нелинейные безынерционные радиотехнические цепи.
15. Представление сигналов в комплексной форме. Преобразование Гильберта. Аналитический сигнал.
16. Комплексное представление узкополосного сигнала. Квадратурные составляющие и их свойства.
17. Огибающая и фаза узкополосного гауссовского случайного процесса и суммы гармонического сигнала и узкополосного гауссовского случайного процесса.
18. Модели дискретных каналов связи. Граф состояний ДКС.
19. Помехи в каналах связи и их классификация.
20. Аддитивная, мультипликативная и сосредоточенная помехи.
21. Основы теории помехоустойчивости, задачи приёмного устройства.
22. Критерии приема дискретных сигналов, отношение правдоподобия.
23. Критерии максимального правдоподобия, минимального риска (Байеса) и Неймана-Пирсона.
24. Потенциальная помехоустойчивость. Приемник Котельникова.

25. Частные случаи приёмника Котельникова (ДАМ , ДЧМ, ДФМ).
26. Вероятность ошибки в приемнике Котельникова (общий случай).
27. Вероятности ошибки в приемниках Котельникова (частные случаи: ДАМ, ДЧМ, ДФМ).
28. Оптимальная фильтрация дискретных сигналов. АЧХ оптимального фильтра.
29. Оптимальная фильтрация дискретных сигналов. Импульсная характеристика оптимального фильтра.
30. Пример реализации согласованного фильтра.
31. Квазиоптимальные фильтры.
32. Обеляющий фильтр.
Прием сигналов с неизвестной фазой (некогерентный приём).
33. Некогерентный прием ДЧМ. Квадратурная структурная схема.
34. Прием дискретных сигналов со случайной амплитудой (замирания).
35. Прием сигналов ДОФМ (ССФ, ССП).
36. Принципы помехоустойчивого кодирования .Кодовое расстояние,
37. кратность ошибки.
38. Классификация корректирующих кодов.
39. Сущность обнаружения и исправления ошибок.
40. Простейшие корректирующие коды: код с проверкой на чётность.
41. Простейшие корректирующие коды : код с постоянным весом.
42. Простейшие корректирующие коды: инверсный код.
43. Простейшие корректирующие коды : цепной код.
44. Сложный систематический код - циклический код . Получение первой разрешённой кодовой комбинации.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теоретические основы обработки сигналов», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по (темам), изученным в течении половины семестра-, включает 20 вопросов. Принимается устно, разрешается письменная подготовка к ответу.

2. Критерии оценки

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий. Оценка составляет 20-29 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы. Оценка составляет 30-34 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения. Оценка составляет 35-40 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

Произвольно выбирается по 2 вопроса из предоставленного списка.

1. Дискретные виды модуляции. Временные и частотные характеристики.
2. Дискретная относительная фазовая модуляция (ДОФМ), структурные схемы.
3. Импульсные виды модуляции (аналитическое представление, временные диаграммы).
4. Импульсно-кодовая модуляция. Сущность, достоинства и недостатки.
5. Использование компандирования в ИКМ.
6. Системы передачи с дельта-модуляцией.
7. Энергетический спектр случайных процессов.
8. Узкополосные и широкополосные случайные процессы. Белый шум.
9. Эффективная ширина энергетического спектра и её связь с интервалом корреляции.
10. Функция корреляции узкополосного случайного процесса.
11. Функция корреляции «белого» шума, ограниченного полосой частот от 0 до ω_B
12. Функция корреляции «белого» шума, ограниченного полосой частот от ω_0 до ω до ω_0 ω .

13. Прохождение случайного сигнала через линейные инерционные радиотехнические цепи .
14. Прохождение случайного сигнала через нелинейные безынерционные радиотехнические цепи .
15. Представление сигналов в комплексной форме. Преобразование Гильберта. Аналитический сигнал.
16. Комплексное представление узкополосного сигнала. Квадратурные составляющие и их свойства.
17. Огибающая и фаза узкополосного гауссовского случайного процесса и суммы гармонического сигнала и узкополосного гауссовского случайного процесса.
18. Модели дискретных каналов связи. Граф состояний ДКС.
19. Помехи в каналах связи и их классификация.
20. Аддитивная, мультипликативная и сосредоточенная помехи.