

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в
инфокоммуникационных системах

: 11.04.02

: 2, : 3

		3
1	()	4
2		144
3	, .	67
4	, .	18
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	16
8	, .	2
9	, .	11
10	, .	77
11	(, ,)	.
12		

(): 11.04.02

1403 30.10.2014 ., : 28.11.2014 .

: 1, ,

(): 11.04.02

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция НГТУ: ПК.23.В способность к проведению научно-исследовательских разработок в области теории систем радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:	
1.	
2.	
1.	
5.	
6.	

2.

2.1

	(
--	---	--

.23. . 1	
1.Знать методы обнаружения и оценивания параметров сигналов	; ;
.23. . 2	
2.Знать методы различения сигналов	; ;
.23. . 1	
3.Уметь анализировать методы обнаружения и оценивания параметров сигналов, различения сигналов	; ;
.23. . 5	
4.Уметь формулировать задачи обнаружения, различения и оценивания сигналов на фоне помех как задачи статистического синтеза в условиях априорной неопределенности	; ;
.23. . 6	
5.Уметь осуществлять синтез и анализ алгоритмов обнаружения, различения и оценивания сигналов для решения типовых задач статистической теории связи	; ;

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	,	0	1	1, 2

2. ,	0	2	1, 2, 3, 5	.
3. , , , , , , ,	0	2	1, 2	.
:				
5. ,	0	2	1, 2, 5	.
6. , , , ,	0	2	2, 5	.
7. , , ,	0	2	2, 3, 4	.
:				
8. , ,	0	1	2, 5	.
9. , ()	0	2	2, 3, 4, 5	.
:				
10. , , -	0	1	3, 4, 5	.
:				

11.	0	1	3, 4, 5	.
12.	0	1	3, 4, 5	.
13. .	0	1	3, 4, 5	.

3.2

	,	.		
: 3				
:				
1.	2	4	1, 2	,
2.	2	4	1, 3, 5	matlab
: , ,				
3.	2	4	2, 5	,
4.	2	4	2, 5	.
: , , ,				
5.	0	4	4, 5	,

6.		2	4	3, 4, 5	matlab
:					
7.		2	4	1, 3, 4, 5	
8.		2	4	2, 3, 4, 5	matlab
:					
9.		2	4	3, 4	

4.

: 3				
1		2, 3, 4	20	2
<p>:" , 210404 - " 3 210402 - " , 210405 - "/ . . . - ; [. . .] . - , 2008. - 22, [1] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087218 : 1-4 3 :" [.] / . . . - ; [. : . . .] . - , 2017. - 28, [3] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154</p>				
2		1, 2, 3, 4, 5	20	4

<p>1-4 3 " [.]/ . . . - ;[: . . . ,]. - , 2017. - 28, [3] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154</p>				
<p>1-3 3 (210200 " 210404 " ")/ . . . - ;[: . . . , . . .]. - , 2009. - 26, [3] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114049</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5	20	0
<p>3 : 210402 - ", 210404 - " ", 210405 - " "/ . . . - ;[. . . .]. - , 2008. - 22, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087218</p> <p>1-4 3 " [.]/ . . . - ;[: . . . , . . .]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154</p> <p>1-3 3 (210200 " 210404 " ")/ . . . - ;[: . . . , . . .]. - , 2009. - 26, [3] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114049</p>				
4		1, 2, 3, 4, 5	17	5
<p>3 : 210402 - " : ", 210404 - ", 210405 - " "/ . . . - ;[. . . .]. - , 2008. - 22, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087218</p> <p>1-4 3 : " " [.]/ . . . - ;[: . . . , . . .]. - 2017. - 28, [3] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154</p> <p>(210200 " 210404 " , ")/ . . . - ;[: . . . , . . .]. - , 2009. - 26, [3] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114049</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<p>" 1-3 3 (" 210200 " : ", 210404 ")/], - , 2009. - 26, [3] . : , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114049"</p>		
<i>РГЗ:</i>	20	40
<p>1-4 3 " :], - , 2017. - 28, [3] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154"</p>		
<i>Экзамен:</i>	20	40
<p>11.03.01 - " "[]/ : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235135"] - , 2017. - 45, [2] . : .. -</p>		

6.2

6.2

	.23. 1.	+	+	+
	.23. 2.	+		+
	.23. 1. ,	+	+	+
	.23. 5. ,	+		+
	.23. 6. ,		+	+

1

7.

1. Филиппов Б. И. Радиотехнические системы : монография / Б. И. Филиппов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 385 с. : ил. - Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226274

2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2007. - 750 с. : ил.

3. Васюков В. Н. Теория электрической связи : сборник задач / В. Н. Васюков, К. В. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 42, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065853
 4. 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.
 5. Грузман И. С. Статистическая радиотехника [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций [по направлениям подготовки «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»] / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176890. - Загл. с экрана.
 6. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи : [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск, 2006. - 288, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388
 7. Оппенгейм А. В. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. С. А. Кулешова под ред. А. Б. Сергиенко. - М., 2007. - 855 с. : ил.
 8. Спектор А. А. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 78, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178666
 9. Васюков В. Н. Общая теория связи. Сборник задач и упражнений : учебное пособие / В. Н. Васюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 70, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216634
 10. Рабинович Е. В. Методы и средства обработки сигналов : учебное пособие / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 142, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121843
 11. Методы математической статистики : учебное пособие для студентов НГТУ 2 курса очного и заочного отделений всех направлений и специальностей / [М. Ю. Васильчик и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 62, xxiv с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227595
 12. Тихонов В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем : учебное пособие для вузов радиотехнических специальностей / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - М., 2004. - 607, [1] с. : ил.
-
1. Вострецов А. Г. Оценивание параметров сигналов : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Вострецов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 76 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023683
 2. Щетинин Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : [учебное пособие по курсу "Теория и обработка сигналов" для 3 курса АВТФ направлений 200100 "Приборостроение", 230400 "Информационные системы и технологии", 201000 "Биотехнические системы и технологии"] / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 112, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159993
 3. Богданович В. А. Теория устойчивого обнаружения, различения и оценивания сигналов : [монография] / В. А. Богданович, А. Г. Вострецов. - М., 2004. - 318 с. : ил.
 4. Солонина А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 "Телекоммуникации"] / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб., 2008. - 806 с. : ил., табл.
 5. Шахтарин Б. И. Обнаружение сигналов : [учебное пособие для вузов] / Б. И. Шахтарин. - М., 2006. - 526 с. : ил., табл.

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. Теория электрической связи : задание и методические указания к курсовой работе для 3 курса по специальностям 210402 - "Средства связи с подвижными объектами", 210404 - "Многоканальные телекоммуникационные системы", 210405 - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2008. - 22, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087218
2. Теория оптимизации и принятия решений. Теория обнаружения, различения и оценивания сигналов : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-3 для 3 курса дневного отделения РЭФ (направление 210200 "Проектирование и технология электронных средств", специальность 210404 "Многоканальные телекоммуникационные системы") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Вострецов, В. Г. Брем]. - Новосибирск, 2009. - 26, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114049
3. Теория обнаружения, различения и оценивания сигналов : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 для 3 курса РЭФ дневного отделения по дисциплинам: "Теория оптимизации и принятия решений" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Вострецов, С. Е. Радченко]. - Новосибирск, 2017. - 28, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234154
4. Статистическая теория систем радиолокации, связи, навигации : методическое руководство к лабораторным работам по направлениям 11.03.01 - "Радиотехника" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235135

8.2

- 1 MathCAD
- 2 MATLAB Communications Toolbox
- 3 MATLAB Control System Toolbox
- 4 MATLAB Filter Design Toolbox
- 5 MATLAB Statistics Toolbox
- 6 MATLAB Image Processing Toolbox
- 7 MATLAB Optimization
- 8 MATLAB Optimization Toolbox
- 9 MATLAB Robust Control Toolbox
- 10 MATLAB Signal Processing Toolbox
- 11 MATLAB Fixed-Point Toolbox

9. -

1		, matlab

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталева
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в
инфокоммуникационных системах**

Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, магистерская программа: Многоканальные телекоммуникационные системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.23.В способность к проведению научно-исследовательских разработок в области теории систем радиоэлектроники и связи	з1. знать методы обнаружения и оценивания параметров сигналов	<p>Детерминированные и случайные сигналы и помехи, математическое описание, гауссов случайный процесс, релеевский процесс, узкополосные случайные процессы, квазидетерминированные сигналы, белый и квазибелый шум Классификация методов оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах Линейные цепи, основные характеристики и методы анализа Моделирование детерминированных и случайных сигналов и помех Основные характеристики, показатели качества, помехоустойчивость. инфокоммуникационных систем Оценивание параметров детерминированного сигнала, оценивание амплитуды детерминированного сигнала Понятия модели и моделирования, математическое, аналитическое, имитационное моделирование, принципы построения математических моделей, классификация моделей, основные этапы математического моделирования, адекватность,устойчивость, чувствительность модели</p>	РГЗ, контрольная работа	Экзамен
ПК.23.В	з2. знать методы различения сигналов	<p>Детерминированные и случайные сигналы и помехи, математическое описание, гауссов случайный процесс, релеевский процесс, узкополосные случайные процессы, квазидетерминированные сигналы, белый и квазибелый шум Классификация методов оценивания, обнаружения</p>	РГЗ, контрольная работа	Экзамен

		<p>параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах Линейные цепи, основные характеристики и методы анализа</p> <p>Моделирование воздействия на коррелятор смеси сигнала и шума Оптимальные линейные цепи, согласованный фильтр, структура оптимального фильтра, квазиоптимальный фильтр Основные характеристики, показатели качества, помехоустойчивость.</p> <p>инфокоммуникационных систем Оценивание неэнергетического параметра детерминированного сигнала, оценивание неэнергетического параметра квазидетерминированного сигнала, структура оценщика и потенциальная точность Понятия модели и моделирования, математическое, аналитическое, имитационное моделирование, принципы построения математических моделей, классификация моделей, основные этапы математического моделирования, адекватность, устойчивость, чувствительность модели</p> <p>Постановка задачи обнаружения и различения сигналов, критерии, правило принятия решения Структура оптимального фильтра, согласованные фильтры для радиосигналов, квазиоптимальный фильтр</p> <p>Структура, помехоустойчивость оптимального различителя (обнаружителя) сигналов</p>		
ПК.23.В	<p>у1. уметь анализировать методы обнаружения и оценивания параметров сигналов, различения сигналов</p>	<p>. Синтез устойчивых оценок основных параметров сигналов в условиях априорной неопределенности с использованием полных достаточных статистик</p> <p>Классификация методов оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах Критерии оптимальности и общая методика синтеза алгоритмов устойчивого обнаружения и различения сигналов в условиях априорной неопределенности Критерий оптимальности решения</p>	РГЗ, контрольная работа	Экзамен, вопросы...

		<p>задачи оценивания параметра сигнала, потенциальная точность оценивания, неравенство Крамера-Рао, оценка максимального правдоподобия</p> <p>Моделирование детерминированных и случайных сигналов и помех</p> <p>Оптимальные линейные цепи, согласованный фильтр, структура оптимального фильтра, квазиоптимальный фильтр</p> <p>Оценивание неэнергетического параметра детерминированного сигнала, оценивание неэнергетического параметра квазидетерминированного сигнала, структура оценщика и потенциальная точность</p> <p>Синтез устойчивых оценок основных параметров сигналов в условиях априорной неопределенности с использованием полных достаточных статистик</p> <p>Теория равномерно наиболее мощных алгоритмов обнаружения и различения сигналов</p>		
ПК.23.В	<p>у5. уметь формулировать задачи обнаружения, различения и оценивания сигналов на фоне помех как задачи статистического синтеза в условиях априорной неопределенности</p>	<p>. Синтез устойчивых оценок основных параметров сигналов в условиях априорной неопределенности с использованием полных достаточных статистик</p> <p>Критерии оптимальности и общая методика синтеза алгоритмов устойчивого обнаружения и различения сигналов в условиях априорной неопределенности</p> <p>Критерий оптимальности решения задачи оценивания параметра сигнала, потенциальная точность оценивания, неравенство Крамера-Рао, оценка максимального правдоподобия</p> <p>Оптимальные линейные цепи, согласованный фильтр, структура оптимального фильтра, квазиоптимальный фильтр</p> <p>Оценивание неэнергетического параметра детерминированного сигнала, оценивание неэнергетического параметра квазидетерминированного сигнала, структура оценщика и потенциальная точность</p> <p>Оценивание параметров детерминированного сигнала, оценивание амплитуды детерминированного сигнала</p> <p>Помехоустойчивость</p>	РГЗ, контрольная работа	Экзамен

		<p>обнаружителя сигнала со случайной начальной фазой, обнаружение сигнала со случайной начальной фазой и амплитудой Синтез устойчивых оценок основных параметров сигналов в условиях априорной неопределенности с использованием полных достаточных статистик Структура, помехоустойчивость оптимального различителя (обнаружителя) сигналов Теория равномерно наиболее мощных алгоритмов обнаружения и различения сигналов</p>		
ПК.23.В	<p>уб. уметь осуществлять синтез и анализ алгоритмов обнаружения, различения и оценивания сигналов для решения типовых задач статистической теории связи</p>	<p>. Синтез устойчивых оценок основных параметров сигналов в условиях априорной неопределенности с использованием полных достаточных статистик Классификация методов оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах Корреляционная обработка сигналов, воздействие на коррелятор огибающих смеси сигнала и шума, оценивание неэнергетического параметра детерминированных сигналов, корреляционная функция сигнала, оценивание параметров нескольких сигналов Критерии оптимальности и общая методика синтеза алгоритмов устойчивого обнаружения и различения сигналов в условиях априорной неопределенности Критерий оптимальности решения задачи оценивания параметра сигнала, потенциальная точность оценивания, неравенство Крамера-Рао, оценка максимального правдоподобия Линейные цепи, основные характеристики и методы анализа Моделирование воздействия на коррелятор смеси сигнала и шума Моделирование детерминированных и случайных сигналов и помех Оценивание неэнергетического параметра детерминированного сигнала, оценивание неэнергетического параметра квазидетерминированного</p>	РГЗ, контрольная работа	Экзамен

		сигнала, структура оценителя и потенциальная точность Оценивание параметров детерминированного сигнала, оценивание амплитуды детерминированного сигнала Помехоустойчивость обнаружителя сигнала со случайной начальной фазой, обнаружение сигнала со случайной начальной фазой и амплитудой Постановка задачи обнаружения и различения сигналов, критерии, правило принятия решения Различение сигналов со случайной начальной фазой и амплитудой, структура оптимального различителя сигналов со случайной начальной фазой и амплитудой, помехоустойчивость различителя двух сигналов со случайной начальной фазой и амплитудой Структура оптимального фильтра, согласованные фильтры для радиосигналов, квазиоптимальный фильтр Структура, помехоустойчивость оптимального различителя (обнаружителя) сигналов Теория равномерно наиболее мощных алгоритмов обнаружения и различения сигналов		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Требования к экзамену, состав и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, 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 ПК.23.В, 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 «Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов *1-17*, второй вопрос из диапазона вопросов *18-34* (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 РЭФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Методы оценивания, обнаружения параметров и
фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах»

1. Дисперсия ошибок линейных оценок.
2. Фильтровая реализация обнаружителя полностью известного сигнала.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на 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 *0-19 баллов*.
- Ответ на 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, например,

- вычислительные, оценка составляет **20-26 баллов**.
- Ответ на 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 **27-34 баллов**.
 - Ответ на 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 **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

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

Экзамен считается сданным с оценкой "**отлично**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 87-100 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "**хорошо**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 73-86 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 50-72 балла.

Экзамен считается сданным с оценкой "**неудовлетворительно**", если в течение семестра и на **экзамене** получено менее 50 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах»

1. Основные задачи обработки информации в инфокоммуникационных системах.
2. Системы и устройства обработки сигналов.
3. Системы с дискретным временем.
4. Линейные стационарные системы и их свойства.
5. Представление сигналов и систем в частотной области.
6. Взаимосвязь аналоговых, импульсных и дискретных сигналов.
7. Методы корреляционного анализа сигналов.
8. Методы спектрального анализа.
9. Параметрические методы спектрального анализа.
10. Статистические методы оценивания параметров сигналов.
11. Линейная оценка параметра.
12. Дисперсия ошибок линейных оценок.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Интервальные оценки параметров.
15. Критерии согласия для проверки законов распределения случайной величины.
16. Оценка параметров сигналов на основе метода максимального правдоподобия.

17. Оценка параметров сигналов на основе метода моментов.
18. Понятие решающего устройства. Классификация решающих устройств.
19. Задачи, решаемые в процессе синтеза РУ.
20. Показатели качества и функции потерь.
21. Равномерно-наилучшее правило решения.
22. Минимаксное правило решения.
23. Байесовское правило решения.
24. Правило Неймана–Пирсона.
25. Последовательное правило решения.
26. Потенциальная помехоустойчивость. Критерии оптимальности приема.
27. Критерии построения оптимальных фильтров.
28. Обнаружение полностью известного сигнала на фоне белого гауссовского шума.
29. Фильтровая реализация обнаружителя полностью известного сигнала.
30. Характеристики обнаружения полностью известного сигнала.
31. Обнаружение сигналов, имеющих случайные параметры.
32. Обнаружение одиночного радиосигнала со случайной начальной фазой.
33. Обнаружение радиосигнала со случайной фазой.
34. Характеристики обнаружения радиосигнала со случайной фазой.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам **1-3**, включает **5** заданий. Выполняется **письменно**.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент выполняет **менее половины** заданий, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-9 баллов**.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполняет не менее **3х заданий**, допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **10-13 баллов**.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполняет не менее **4х заданий**, допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **14-18 баллов**.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполняет **все** задания, не допускает ошибок, оценка составляет **19-20 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

1. Определить математическое ожидание и дисперсию случайного процесса, одномерная плотность вероятности которого равномерна в интервале от 0 до A.
2. На вход интегрирующей RC цепи поступает белый шум с физической спектральной плотностью N_0 . Найти корреляционную функцию на выходе цепи.
3. Изобразить графически сигнал, с которым согласован фильтр, если комплексная частотная характеристика фильтра имеет вид:

$$K_0(j\omega) = \frac{kU_m}{j\omega} (1 - e^{-j\omega\tau_u}) (1 + e^{-j\omega\tau} + e^{-j\omega 2\tau}).$$

4. На вход оптимального приёмника поступает сигнал и гауссовский белый шум. Вероятность правильного обнаружения сигнала $P=0,95$, при отношении сигнал/шум $q = 3$. Определить величину порога и вероятность ложной тревоги.
5. Найти отношение сигнал/шум для оптимального обнаружителя, который производит правильное необнаружение с вероятностью $0,9$ при вероятности пропуска цели $0,1$.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Методы оценивания, обнаружения параметров и фильтрации сигналов в инфокоммуникационных системах», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания студенты должны выполнить описание объекта разработки, анализ исходных данных, разработать структурную схему модели, провести анализ полученных результатов.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Анализ задания;
4. Структурная схема разрабатываемой модели;
5. Сопроводительные расчеты;
6. Результаты моделирования;
7. Анализ полученных результатов;
8. Список литературы;
9. Приложения (при необходимости).

Оцениваемые позиции:

1. Анализ задания;
2. Структурная схема разрабатываемой модели;
3. Сопроводительные расчеты;
4. Результаты моделирования;
5. Анализ полученных результатов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, допущены принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19** баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если к ее выполнению есть существенные замечания, оценка составляет **20-29** баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если к оцениваемым позициям имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет **30-55** баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все оцениваемые позиции выполнены без замечаний правильно или к одной из оцениваемых позиций имеется мелкое замечание, оценка составляет **36-40** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами

балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Моделирование квазиоптимального фильтра для прямоугольного импульса с неидеальным интегратором.
2. Моделирование квазиоптимального фильтра для прямоугольного импульса на основе RC-цепи.
3. Моделирование квазиоптимального фильтра для прямоугольного импульса на основе идеального фильтра нижних частот.
4. Моделирование обнаружителя сигнала со случайной начальной фазой.
5. Моделирование обнаружителя сигнала со случайной начальной фазой и амплитудой
6. Моделирование различителя двух детерминированных сигналов.