

«

»

“ ”

“ ”

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

: 11.04.01

: 2,

: 3

		3
1	()	5
2		180
3	, .	86
4	, .	36
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	12
10	, .	94
11	(, ,)	.
12		

(): 11.04.01

1409 30.10.2014 . , : 25.11.2014 .

: 1,

(): 11.04.01

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция НГТУ: ПК.20.В Способность к проведению научно-исследовательских разработок в радиотехнических системах; в части следующих результатов обучения:	
3.	
3.	

2.

2.1

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

.20. . 3	
1. об основных видах радиопомех, механизмах их возникновения или формирования, а также об их основных характеристиках и свойствах	; ; ;
2. о методах анализа воздействия радиопомех на радиотехнические устройства и системы	; ; ;
3. об основных методах повышения помехозащищенности радиотехнических устройств и систем	; ; ;
4. о технических решениях, применяемых для борьбы с радиопомехами	; ; ;
5. объект (радиопомехи и методы борьбы с ними) и предмет курса (методы и технические решения, обеспечивающие заданные характеристики помехозащищенности радиотехнических устройств и систем), задачи курса (оценка влияние основных видов радиопомех на характеристики и параметры радиотехнических устройств и систем, разработка технических мер, позволяющих снизить влияние помех), место курса как дисциплины, входящей в список специальных дисциплин обучения дипломированных специалистов по данному направлению	; ; ;
6. физические принципы, лежащие в основе формирования основных видов радиопомех, их основные характеристики и свойства	; ; ;
7. основные методы оценки помехозащищенности	; ; ;
8. основные методы повышения помехозащищенности приёмных и других видов радиотехнических устройств и систем	; ; ;
.20. . 3	
9. осуществлять расчет характеристик и параметров основных видов радиопомех на входе приёмного или иного радиотехнического устройства или системы	; ; ;
10. оценивать влияние радиопомех на основные характеристики радиотехнических устройств и систем	; ; ;
11. предлагать и обосновывать технические решения, обеспечивающие повышение помехозащищенности разрабатываемых или эксплуатируемых радиотехнических устройств или систем	; ; ;

12. прогнозировать изменение характеристик радиотехнических устройств и систем при изменении помеховой обстановки	;	;
---	---	---

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	0	2	1, 5	.
2.	0	3	1, 10, 2, 5, 6, 7, 9	.
3.	0	3	1, 10, 2, 5, 6, 7, 9	.
4.	0	4	1, 10, 2, 5, 6, 7, 9	.
5.	0	4	1, 10, 2, 5, 6, 7, 9	.
:				
6.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
7.	0	5	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
8.	0	4	12, 4, 7, 8	.
:				
9.	0	6	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
10.	0	3	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.

3.2

	,	.		
: 3				

:				
1.	6	6	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : () ; ()
2.	4	4	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : ; ; "
3.	4	4	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : ; .
:				
4.	4	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	, : ; .

3.3

	,	.		
: 3				

:				
1.	0	4	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : - ; - ; - ;
2.	0	4	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : - ; - ; - ;
3.	0	4	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 9	, : - ; - ; - ;
:				

http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234008
 210302 - , 210402 - 4-5 (:
 ; [. . . .] . - , 2007. - 50, [1] . : .. - :
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3347.rar>
 " " 210405 - " , " : 210302 -
 " " 210700 - " " : 210400 -
 / - ; [. : . . ,] . -
 , 2013. - 20, [1] . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179220

5.

- , (. 5.1).

5.1

5.2

1	
Краткое описание применения: Выполнение лабораторных работ на виртуальных макетах и устная защита отчета	
<p> : 210405 - " , " : 210400 - " " 210700 - " " 210405 - " , " : 210302 - " " 210700 - " " 210700 - " " : 210400 - " " 210700 - / - ; [. : . . ,] . - , 2013. - 20, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179220 </p>	

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3		
Лабораторная:	10	20
<p> (: 210302 - " " 210405 - " , " : 210400 - " " 210700 - " " 210405 - " , " : 210302 - " " 210700 - / - ; [. : . . ,] . - , 2013. - 20, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179220 </p>		

<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

	.20. 3.	+	+	+
	.20. 3.	+	+	+

1

7.

1. Бакулев П. А. Радиолокационные системы : [учебник для вузов по специальности "Радиоэлектронные системы" направления подготовки дипломированных специалистов "Радиотехника"] / П. А. Бакулев. - М., 2004. - 319 с. : ил., схемы
2. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 550400 - "Телекоммуникации" и по направлению подготовки дипломированных специалистов , 654400 - "Телекоммуникации" / В. А. Галкин. - М., 2007. - 432 с. : ил.
3. Беллами Д. К. Цифровая телефония / Джон К. Беллами ; пер. с англ. под ред. А. Н. Берлина, Ю. Н. Чернышова. - М., 2004. - 639 с. : ил., схемы
1. Радиоприемные устройства : [учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" (201100) / Н. Н. Фомина и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 2007. - 515 с. : ил.
2. Фалько А. И. Основы радиоприема : учебное пособие / А. И. Фалько ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск, 2012. - 260 с. : ил.
3. Киселев А. В. Радиопомехи. Ч. I : [конспект лекций для радиотехнических специальностей РЭФ всех форм обучения] / А. В. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 60 с. : ил.
4. Колосовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие для вузов по специальности 200700 - "Радиотехника" направления подготовки дипломированных специалистов 654200 - "Радиотехника" / Е. А. Колосовский. - М., 2007. - 455, [1] с. : ил.
5. Защита от радиопомех / [М. В. Максимов и др.] ; под ред. М. В. Максимова. - М., 1976. - 495 с. : ил., схемы, табл.
6. Обнаружение радиосигналов / [П. С. Акимов и др.] ; под ред. А. А. Колосова. - М., 1989. - 287, [1] с. : ил.
7. Бакулев П. А. Методы и устройства селекции движущихся целей / П. А. Бакулев, В. М. Степин. - М., 1986. - 286 с. : схемы, табл.

8. Теоретические основы радиолокации : Учебное пособие для радиотехн. спец. вузов / [А. А. Коростелов, Н. Ф. Ключев, Ю. А. Мельник и др.]; Под ред. В. Е. Дулевича. - М., 1978. - 607 с. : ил.
9. Радиоприемные устройства : Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / [Давыдов Ю. Т., Данич Ю. С., Жуковский А. П. и др.]; Под ред. А. П. Жуковского. - М., 1989. - 341,[1] с. : ил.
10. Справочник по радиоэлектронным системам. В 2 т.. Т. 2 / [И. А. Болошин и др.]; под ред. Б. Х. Кривицкого. - М., 1979. - 367 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. Радиопомехи и помехоустойчивый прием : методические указания к лабораторным работам для 4-5 курсов РЭФ (специальности: 210302 - "Радиотехника" и 210405 - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение", направления: 210400 - "Радиотехника" и 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи") всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Киселев, И. С. Савиных, Р. Ю. Белоруцкий]. - Новосибирск, 2013. - 20, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179220
2. Устройства приема и обработки сигналов : методические указания к практическим занятиям для 4-5 курсов факультета РЭФ (специальности: 210302 - Радиотехника, 210402 - Средства связи с подвижными объектами) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Романов, И. С. Савиных]. - Новосибирск, 2007. - 50, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3347.rar>
3. Киселев А. В. Устройства приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / А. В. Киселев, Р. Ю. Белоруцкий, С. В. Тырыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234008

8.2

- 1 Microsoft Windows
2 Microsoft Office

9.

1	(Internet)	Internet

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

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“___” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиопомехи и помехоустойчивый прием

Образовательная программа: 11.04.01 Радиотехника, магистерская программа: Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Радиопомехи 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)
ПК.20.В Способность к проведению научно-исследовательских разработок в радиотехнических системах	з3. знать природу возникновения радиопомех и способы борьбы с ними в радиоприемных устройствах	Активные помехи естественного происхождения. Индустриальные радиопомехи. Активные радиопомехи естественного происхождения Введение. Определение радиопомех, их классификация. Основные задачи и разделы курса. Индустриальные и взаимные радиопомехи Методы защиты от радиопомех Методы обнаружения сигналов на фоне помех Методы оценки параметров радиосигналов, принимаемых на фоне радиопомех. Обзор технических решений, реализующих рассмотренные методы повышения помехозащищенности Определение помехозащищенности. Основные соотношения и понятия, определяющие помехозащищенность радиотехнических устройств и систем. Основные принципы повышения помехозащищенности. Организованные активные радиопомехи Организованные активные радиопомехи. Основные методы защиты от радиопомех Пассивные помехи естественного и искусственного происхождения Пассивные радиопомехи естественного и искусственного происхождения. Методы борьбы с пассивными помехами. Специальные методы подавления радиопомех	Контрольная работа, Отчеты по лабораторным работам № 1-4	Экзамен, вопросы 1-34
ПК.20.В	у3. уметь анализировать воздействие радиопомех на радиоприемные устройства и оценивать эффективность	Активные радиопомехи естественного происхождения Индустриальные и взаимные радиопомехи Методы защиты от радиопомех Методы оценки параметров радиосигналов, принимаемых на фоне радиопомех. Обзор	Отчеты по лабораторным работам № 1-4	Экзамен, вопросы 1-34

	способов борьбы с радиопомехами	технических решений, реализующих рассмотренные методы повышения помехозащищенности Определение помехозащищенности. Основные соотношения и понятия, определяющие помехозащищенность радиотехнических устройств и систем. Основные принципы повышения помехозащищенности. Организованные активные радиопомехи Основные методы защиты от радиопомех Пассивные помехи естественного и искусственного происхождения Специальные методы подавления радиопомех		
--	---------------------------------	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.20.В.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.

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

В 3 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 ПК.20.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 «Радиопомехи и помехоустойчивый прием», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-18, второй вопрос из диапазона вопросов 19-34 (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 радиотехники и электроники

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Радиопомехи и помехоустойчивый прием»

1. Радиопомехи и их классификация.
2. Обнаружение полностью известного сигнала в помехах неизвестной интенсивности.

Утверждаю: зав. кафедрой РПиРПУ _____ Киселев А.В.
(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, оценка составляет *от 0 до 19 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, оценка составляет *от 20 до 27 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 *от 28 до 33 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, оценка составляет *от 34 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

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 «Радиопомехи и помехоустойчивый прием»

1. Радиопомехи и их классификация.
2. Активные радиопомехи естественного происхождения. Основные виды. Собственные шумы РПУ. Шумы потерь в антенне.
3. Шумы атмосферы.
4. Тепловые шумы Земли.
5. Шумы космоса.
6. Помехи от грозных разрядов.
7. Индустриальные помехи. Основные виды. Классификация. Основные характеристики.
8. Взаимные радиопомехи. Основные причины возникновения.
9. Побочные излучения радиопередающих средств. Меры борьбы с ними.
10. Внеполосные излучения радиопередающих средств. Меры борьбы с ними. НПИ и ШПИ.
11. Побочные и неосновные каналы приёма радиоприёмных устройств.
12. Пассивные помехи. Основные виды и их свойства. Рассеяние по времени и частоте. Распределенные и сосредоточенные пассивные помехи.
13. Пассивные помехи от поверхности Земли. Основные свойства.
14. Пассивные помехи от метеорологических образований. Основные свойства.
15. Пассивные помехи от дипольных отражателей. Основные свойства.
16. Имитирующие пассивные помехи.
17. Организованные пассивные помехи. Классификация. Краткая характеристика.
18. Активные шумовые помехи. Основные виды. Их краткая характеристика.
19. Активные имитирующие помехи. Двухточечная задача.
20. Имитирующие помехи системам оценки координат.
21. Методы повышения помехозащищенности. Общая характеристика.
22. Обнаружение полностью известного сигнала в помехах неизвестной интенсивности.
23. Обнаружение сигнала с неизвестной амплитудой и фазой в помехах неизвестной интенсивности. Алгоритм и характеристики обнаружения.
24. Методы обнаружения на основе “скользящего окна”. Общая характеристика метода.
25. Методы обнаружения на основе “скользящего окна”. Основные модели помех. Правило – “среднее по всем элементам”.
26. Методы обнаружения на основе “скользящего окна”. Основные модели помех. Правила “большее из” и “меньшее из”.
27. Обнаружение сигнала на фоне помех, имеющих ненормальный неизвестный закон распределения. Постановка задачи. Использование критериев согласия.

28. Обнаружение сигнала на фоне помех, имеющих ненормальный неизвестный закон распределения. Знаковые алгоритмы.
29. Обнаружение сигнала на фоне помех, имеющих ненормальный неизвестный закон распределения. Ранговые алгоритмы.
30. Методы защиты от перегрузок.
31. Угловая селекция, поляризационная селекция, угловое стробирование.
32. Временная и амплитудная селекция.
33. Частотная селекция. СДЦ и другие устройства частотной селекции.
34. Многочастотная работа и быстрая перестройка рабочих частот.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Радиопомехи и помехоустойчивый прием», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится в виде коллоквиума (в устной форме). Студенту предлагается ответить на два вопроса из прилагаемого списка вопросов: первый вопрос с 1 по 9, второй вопрос с 10 по 18.

2. Критерии оценки

Задания контрольной работы оцениваются в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет от 0 до 9 баллов.

Контрольная работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет от 10 до 13 баллов.

Контрольная работа выполнена 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 от 14 до 17 баллов.

Контрольная работа считается выполненной **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. Оценка составляет от 18 до 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

Вопросы к контрольной работе

1. Радиопомехи и их классификация.
2. Активные радиопомехи естественного происхождения. Основные виды. Собственные шумы РПУ. Шумы потерь в антенне.
3. Шумы атмосферы.

4. Тепловые шумы Земли.
5. Шумы космоса.
6. Помехи от грозных разрядов.
7. Индустриальные помехи. Основные виды. Классификация. Основные характеристики.
8. Взаимные радиопомехи. Основные причины возникновения.
9. Побочные излучения радиопередающих средств. Меры борьбы с ними.
10. Внеполосные излучения радиопередающих средств. Меры борьбы с ними. НПИ и ШПИ.
11. Побочные и неосновные каналы приёма радиоприёмных устройств.
12. Пассивные помехи. Основные виды и их свойства. Рассеяние по времени и частоте. Распределенные и сосредоточенные пассивные помехи.
13. Пассивные помехи от поверхности Земли. Основные свойства.
14. Пассивные помехи от метеорологических образований. Основные свойства.
15. Пассивные помехи от дипольных отражателей. Основные свойства.
16. Имитирующие пассивные помехи.
17. Организованные пассивные помехи. Классификация. Краткая характеристика.
18. Активные шумовые помехи. Основные виды. Их краткая характеристика.