МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства защиты от активных и пассивных помех

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**
Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	66	66	часов
5	Самостоятельная работа	42	42	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22645

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «23» 10 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.02 Специальные радиотехнические системы, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ В. Ю. Куприц

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперт:

Ст. преподававтель кафедра РТС _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 22645

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение современного состояния способов радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно оценивать основные характеристики антенных решеток, анализировать и оптимизировать структуру антенных решеток, оценивать эффективность радиоэлектронной защиты в радиотехнических системах различного назначения.

– В курсе «Методы и средства защиты от активных и пассивных помех» принят единый методологический подход к изучению способов радиоэлектронной защиты, применяемых в РТС различного назначения и базирования, перспектив развития, технологических особенностей их построения.

– Предусмотренные программой курса «Методы и средства защиты от активных и пассивных помех» знания являются не только базой для последующего изучения специальных дисциплин, но имеют также самостоятельное значение для формирования специалистов по направлению «Специальные радиотехнические системы».

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и средства защиты от активных и пассивных помех» (Б1.Б.29.3) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Космические системы, Математика, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Основы теории радионавигационных систем и комплексов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2.3 способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • структуру, состав и назначение основных систем радиоавтоматики; • принципы построения и классификации систем радиоавтоматики; • методы создания математических моделей систем радиоавтоматики. • методы определения качественных показателей систем радиоавтоматики: устойчивость, точность, качество в переходном режиме, помехоустойчивость; • методы проектирования оптимальных систем радиоавтоматики.

– **уметь** • проводить анализ линейных, нелинейных и дискретных систем радиоавтоматики при детерминированных и случайных воздействиях; • исследовать системы радиоавтоматики на устойчивость.

– **владеть** • методами использования способов практической оценки и обеспечения необходимых качественных показателей устройств РА: устойчивость, точность, качество в переходном режиме, помехоустойчивость.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	66	66

Согласована на портале № 22645

Лекции	34	34
Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Классификация радиопомех	6	0	0	6	12	ПСК-2.3
2 Общая характеристика методов защиты от радиопомех	8	4	5	10	27	ПСК-2.3
3 Защита приемной аппаратуры от перегрузок и компенсация радиопомех	6	4	5	10	25	ПСК-2.3
4 Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции	8	4	6	6	24	ПСК-2.3
5 Временная, амплитудная и комбинированная селекции	6	4	0	10	20	ПСК-2.3
Итого за семестр	34	16	16	42	108	
Итого	34	16	16	42	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 22645

8 семестр			
1 Классификация радиопомех	Естественные радиопомехи. Организованные радиопомехи. Взаимные помехи и электромагнитная совместимость радиоэлектронных устройств.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
2 Общая характеристика методов защиты от радиопомех	Помехозащищенность радиоэлектронных средств и методы ее исследования. Методы повышения скрытности. Методы повышения помехоустойчивости. Оптимизация обработки сигналов.	8	ПСК-2.3
	Итого	8	
3 Защита приемной аппаратуры от перегрузок и компенсация радиопомех	Защита радиоприемников от перегрузок и компенсация радиопомех. Компенсация помех с помощью вспомогательного приемника. Чересперио-дная компенсация помех. Компенсация помех с помощью двухбалансных преобразователей.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
4 Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции	Пространственная селекция и подавление помех путем формирования диаграммы направленности заданной формы. Поляризационная селекция. Частотная и фазовая селекция.	8	ПСК-2.3
	Итого	8	
5 Временная, амплитудная и комбинированная селекции	Временная селекция импульсных сигналов. Амплитудная селекция. Функциональная селекция. Структурная селекция. Пространственно-временная обработка сигналов.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
Итого за семестр		34	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Космические системы			+	+	
2 Математика		+			
3 Основы теории радиолокационных систем и комплексов			+	+	

Согласована на портале № 22645

4 Физика		+			
Последующие дисциплины					
1 Основы теории радионавигационных систем и комплексов			+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПСК-2.3	+	+	+	+	Домашнее задание, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Общая характеристика методов защиты от радиопомех	Исследование методов защиты от помех	5	ПСК-2.3
	Итого	5	
3 Защита приемной аппаратуры от перегрузок и компенсация радиопомех	Исследование характеристик компенсаторов радиопомех	5	ПСК-2.3
	Итого	5	
4 Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции	Исследование характеристик устройств пространственной селекции	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 22645

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Общая характеристика методов защиты от радиопомех	Исследование помехозащищенности РТС	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
3 Защита приемной аппаратуры от перегрузок и компенсация радиопомех	Способы защиты приемника от перегрузок. Компенсация помех.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
4 Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции	Проектирование устройств пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
5 Временная, амплитудная и комбинированная селекции	Проектирование устройств временной, амплитудной и комбинированной селекции	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Классификация радиопомех	Проработка лекционного материала	6	ПСК-2.3	Опрос на занятиях
	Итого	6		
2 Общая характеристика методов защиты от радиопомех	Проработка лекционного материала	6	ПСК-2.3	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
3 Защита приемной аппаратуры от перегрузок и компенсация радиопомех	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	4		

Согласована на портале № 22645

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
4 Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Временная, амплитудная и комбинированная селекции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-2.3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		42		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		78		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Собеседование	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 22645

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, дата обращения: 15.11.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Защита от радиопомех : / М. В. Максимов [и др.] ; ред. М. В. Максимов. - М. : Советское радио, 1976. - 495, [1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 478-487. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 15.11.2017.
2. Основы автоматизированного проектирования антенных систем. Фазированная антенная решетка: Методические указания к лабораторной работе для магистрантов, направления 210400.68 «Радиотехника», профиль «Микроволновая техника и антенны» / Гошин Г. Г., Трубачев А. А., Фатеев А. В. - 2014. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4882, дата обращения: 15.11.2017.
3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественнонаучного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1845, дата обращения: 15.11.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 22645

из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Научно-образовательный портал ТУСУР

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 50, оборудованная доской, проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт.,

Согласована на портале № 22645

телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 22645

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22645

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Методы и средства защиты от активных и пассивных помех

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**
Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- доцент каф. РТС В. Ю. Куприц

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22645

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПСК-2.3	способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки	Должен знать • структуру, состав и назначение основных систем радиоавтоматики; • принципы построения и классификации систем радиоавтоматики; • методы создания математических моделей систем радиоавтоматики. • методы определения качественных показателей систем радиоавтоматики: устойчивость, точность, качество в переходном режиме, помехоустойчивость; • методы проектирования оптимальных систем радиоавтоматики. ; Должен уметь • проводить анализ линейных, нелинейных и дискретных систем радиоавтоматики при детерминированных и случайных воздействиях; • исследовать системы радиоавтоматики на устойчивость. ; Должен владеть • методами использования способов практической оценки и обеспечения необходимых качественных показателей устройств РА: устойчивость, точность, качество в переходном режиме, помехоустойчивость.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворитель-	Обладает базовыми об-	Обладает основными	Работает при прямом на-

Согласована на портале № 22645

но (пороговый уровень)	щими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-2.3

ПСК-2.3: способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает как обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки	Умеет обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки	Владеет способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает все рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;	• Умеет свободно обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;	• Свободно владеет способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обста-

Согласована на портале № 22645

			новки;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает как обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки.;	• Умеет проводить обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;	• Владеет способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Имеет представление как обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных условиях обстановки;	• Умеет проводить обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в различных типовых условиях обстановки;	• Владеет способностью обосновывать рациональные способы радиоэлектронной защиты своих радиоэлектронных объектов и оценивать их эффективность в некоторых типовых ситуациях;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

– Задача 1. Самолет прямолинейно с путевой скоростью 200 км/ч пролетает на расстоянии 50 км от РЛС. Оценить частоту флюктуаций амплитуды отраженного от цели сигнала, если длина волны излучаемых колебаний 3 см.

– Цель полагать двухточечной с линейным размером 20 м.

– Задача 2. Определить ширину спектра флюктуаций амплитуды отраженного от цели сигнала, разворачивающейся при манёвре с угловой скоростью 0,12 рад/с. Длина волны зондирующего сигнала РЛС 10 см, длина цели 12 м.

– Задача 3. Энергетический спектр помехи (шума) равномерен в интервале частот от fmin = 4,8 ГГц до fmax = 5,2 ГГц и обращается в нуль за пределами этого интервала. Найти выражение нормированной корреляционной

– функции помехи (шума) и построить ее график. Определить интервал корреляции.

– Задача 4. Постановщик активных помех излучает шумовую помеху, спектральная плотность мощности которой распределена равномерно в интервале частот от 100 до 200 МГц. Можно ли считать такую помеху белым

– шумом для приемного устройства с полосой пропускания:

– 1) от 150 до 180 МГц?

– 2) от 180 до 220 МГц?

– Задача 5. Гауссов шум n(t) имеет равномерную спектральную плотность мощности N0 в интервале частот от 0 до fmax. Показать, что дискретные значения шума n(ti) = ni , отстоящие друг от друга на величину $\Delta t = i/2f_{max}$, где i = 1, 2, 3..., некоррелированны.

3.2 Зачёт

– Не предусмотрен.

3.3 Темы домашних заданий

– 1. Исследование помехозащищенности РТС

– 2. Способы защиты приемника от перегрузок. Компенсация помех.

Согласована на портале № 22645

– 3. Проектирование устройств пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции.

– 4. Проектирование устройств временной, амплитудной и комбинированной селекции

3.4 Вопросы на собеседование

– 1. В чем заключается задача обнаружения цели?

– 2. Чем обусловлен стохастический характер задачи обнаружения?

– 3. Что принимают за показатели качества обнаружения?

– 4. Что означает оптимальность обнаружения?

– 5. Назвать наиболее распространенные критерии оптимальности.

– 6. Чему равно и что показывает отношение правдоподобия?

– 7. Изобразить кривую обнаружения и пояснить ее вид.

– 8. Какие сигналы называются некогерентными?

– 9. Записать математическое выражение для некогерентного сигнала.

– 10. Записать математическое выражение отношения правдоподобия

– для некогерентной пачки радиоимпульсов.

– 11. Назвать основные этапы оптимального обнаружения некогерентной пачки радиоимпульсов.

– 12. В чем различие между пассивными и активными РЛС.

– 13. Какими факторами определяется эффективность активных РЛС.

– 14. Приведите примеры шумовых помех.

– 15. Какие задачи решают системы радиотехнической разведки?

– 16. Какие факторы определяют скрытность действия РТС?

– 17. Какова роль и значение РЭБ?

– 18. В чем заключается суть РЭП?

– 19. Что понимается под РЭП?

– 20. Что является объектами РЭП?

3.5 Темы опросов на занятиях

– Естественные радиопомехи. Организованные радиопомехи. Взаимные помехи и электромагнитная совместимость радиоэлектронных устройств.

– Помехозащищенность радиоэлектронных средств и методы ее исследования. Методы повышения скрытности. Методы повышения помехоустойчивости. Оптимизация обработки сигналов.

– Защита радиоприемников от перегрузок и компенсация радиопомех. Компенсация помех с помощью вспомогательного приемника. Чересперiодная компенсация помех. Компенсация помех с помощью двухбалансных преобразователей.

– Пространственная селекция и подавление помех путем формирования диаграммы направленности заданной формы. Поляризационная селекция. Частотная и фазовая селекция.

– Временная селекция импульсных сигналов. Амплитудная селекция. Функциональная селекция. Структурная селекция. Пространственно-временная обработка сигналов.

3.6 Экзаменационные вопросы

– 1. Что такое пассивная помеха?

– 2. Что такое активная помеха?

– 3. Особенности заградительных и прицельных помех.

– 4. Перечислить виды активных помех.

– 5. Что представляют собой модулированные и немодулированные активные

– помехи?

– 6. Как формируются АМ помехи?

– 7. Как формируются ЧМ помехи?

– 8. Что представляют собой шумовые помехи?

– 9. Что такое прямошумовая помеха и модулированная шумовая помеха?

Согласована на портале № 22645

– 10. Что представляют собой импульсные помехи? Перечислить виды импульсных помех.
– 11. Пояснить работу станции помех по упрощенной структурной схеме.
– 12. Пояснить принцип формирования и воздействия помех на каналы связи.
– 13. Какие виды помех применяются для подавления аналоговых каналов связи?
– 14. Какие виды помех применяются для подавления дискретных каналов связи?
– 15. Что такое коэффициент подавления?
– 16. От чего зависит дальность подавления линий радиосвязи?
– 17. Что называется радиолинией?
– 18. По каким признакам классифицируются радиолинии?
– 19. Какие виды модуляции применяются в радиолиниях?
– 20. Какие сигналы называют шумоподобными?
– 21. Что называется системой радиосвязи?
– 22. Каковы особенности аналоговых и дискретных систем радиосвязи?
– 23. Пояснить необходимость уплотнения и разделения каналов.
– 24. Нарисовать временную диаграмму импульсно-временного сигнала.
– 25. Нарисовать временную диаграмму псевдослучайной последовательности
– видеоимпульсов.
– 26. Что представляет собой частотно-временной сигнал?
– 27. Нарисовать временную диаграмму шумоподобного сигнала с фазовой манипуляцией.
– 28. Пояснить принцип ЧРК по структурной схеме.
– 29. Пояснить принцип ВРК по структурной схеме.
– 30. Что такое кодово-импульсная модуляция?
– 31. Какие помехи целесообразно применять для подавления линий радиосвязи со скачкообразным изменением частоты?
– 32. Каковы особенности подавления широкополосных линий радиосвязи
– с кодированием?
– 33. Каковы особенности подавления систем радиосвязи с обратной связью?
– 34. Что представляет собой система с внутриимпульсной линейной частотной
– модуляцией?
– 35. Каковы особенности обработки фазоманипулированного сигнала?
– 36. Что такое помехоустойчивость?
– 37. Что понимают под когерентным обнаружением сигналов?
– 38. Что понимают под некогерентным обнаружением сигналов?
– 39. Какие системы обладают наиболее высокой помехоустойчивостью
– и почему?
– 40. Принципы построения устройств пространственной селекции.
– 41. Принципы построения устройств амплитудной селекции.
– 42. Принципы построения устройств временной селекции.
– 43. Принципы построения устройств частотной селекции.
– 44. Принципы построения устройств поляризационной селекции.

3.7 Темы лабораторных работ

– Исследование методов защиты от помех
– Исследование характеристик компенсаторов радиопомех
– Исследование характеристик устройств пространственной селекции

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 22645

4.1. Основная литература

1. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Защита от радиопомех : / М. В. Максимов [и др.] ; ред. М. В. Максимов. - М. : Советское радио, 1976. - 495, [1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 478-487. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, свободный.
2. Основы автоматизированного проектирования антенных систем. Фазированная антенная решетка: Методические указания к лабораторной работе для магистрантов, направления 210400.68 «Радиотехника», профиль «Микроволновая техника и антенны» / Гошин Г. Г., Трубачев А. А., Фатеев А. В. - 2014. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4882, свободный.
3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1845, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР

Согласована на портале № 22645