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 создания активных помех радиотехническим системам

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: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	94	94	часов
6	Самостоятельная работа	86	86	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 9 семестр
Курсовая работа (проект): 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22746

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «27» 11 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 № 22746

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение современных методов и средств создания активных помех радиотехническим системам.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно анализировать и применять методы и средства создания активных помех радиотехническим системам.

– В курсе «Методы и средства создания активных помех радиотехническим системам» принят единый методологический подход к изучению методов и средств создания активных помех радиотехническим системам, применяемых в РЭБ различного назначения и базирования, перспектив развития, технологических особенностей их построения.

– Предусмотренные программой курса «Методы и средства создания активных помех радиотехническим системам» 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 создания активных помех радиотехническим системам» (Б1.Б.29.5) 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-2.5 способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • структуру, состав и назначение средств создания активных помех радиотехническим системам; • принципы построения и классификации систем средств создания активных помех радиотехническим системам; • методы создания активных помех радиотехническим системам; • методы определения качественных показателей средств создания активных помех радиотехническим системам; • методы проектирования средств создания активных помех радиотехническим системам.

– **уметь** • проводить анализ средств создания активных помех радиотехническим системам; • исследовать методы создания активных помех радиотехническим системам.

– **владеть** методами и средствами создания активных помех радиотехническим системам.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	94	94
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34

Согласована на портале № 22746

Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Оформление отчетов по лабораторным работам	11	11
Проработка лекционного материала	47	47
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр							
1 Средства РЭБ. Основные понятия. Общие сведения о методах и средствах создания активных помех радиотехническим системам.	6	0	0	12	10	18	ПСК-2.5
2 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	8	10	5	18		41	ПСК-2.5
3 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	8	12	6	22		48	ПСК-2.5
4 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	6	8	5	22		41	ПСК-2.5
5 Средства создания активных помех навигационным РТС.	6	4	0	12		22	ПСК-2.5
Итого за семестр	34	34	16	86	10	180	
Итого	34	34	16	86	10	180	

Согласована на портале № 22746

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
9 семестр			
1 Средства РЭБ. Основные понятия. Общие сведения о методах и средствах создания активных помех радиотехническим системам.	Общие сведения о средствах создания активных помех РТС различного назначения. Классификация активных радиопомех. Функциональная и структурная схемы станций активных радиоэлектронных помех.	6	ПСК-2.5
	Итого	6	
2 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	Общие принципы построения станций активных помех РТС, работающим в режиме обзора пространства. Средства формирования активных непрерывных шумовых помех и помех модуляционного типа. Средства формирования синхронных многократных и хаотических импульсных помех.	8	ПСК-2.5
	Итого	8	
3 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	Общие принципы построения станций активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению (АСН), дальности (АСД) и скорости (АСС). Помехи системам АСН с последовательным сравнением сигналов, прицельные по частоте сканирования, заградительные помехи и т.п. Помехи системам АСД и АСС: шумовые помехи, имитирующие помехи, уводящие помехи, помехи с изменением частоты ретранслируемых сигналов.	8	ПСК-2.5
	Итого	8	
4 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	Принципы воздействия преднамеренных активных помех на аналоговые и дискретные каналы связи. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех связных РТС. Характеристика процесса радиоподавления радиолиний.	6	ПСК-2.5
	Итого	6	
5 Средства создания активных помех навигационным РТС.	Принципы воздействия преднамеренных активных помех на навигацион-	6	ПСК-2.5

Согласована на портале № 22746

	ные РТС. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех навигационным РТС. Качественные показатели радиоподавления навигационных РТС.		
	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			+		
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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 22746

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ПСК-2.5	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Отчет по курсовой работе

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
9 семестр			
2 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	5	ПСК-2.5
	Итого	5	

Согласована на портале № 22746

3 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	6	ПСК-2.5
	Итого	6	
4 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	5	ПСК-2.5
	Итого	5	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
2 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	Средства формирования активных непрерывных шумовых помех и помех модуляционного типа. Средства формирования синхронных многократных и хаотических импульсных помех.	10	ПСК-2.5
	Итого	10	
3 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	Помехи системам АСН с последовательным сравнением сигналов, прицельные по частоте сканирования, заградительные помехи и т.п. Помехи системам АСД и АСС: шумовые помехи, имитирующие помехи, уводящие помехи, помехи с изменением частоты ретранслируемых сигналов.	12	ПСК-2.5
	Итого	12	
4 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех связных РТС. Характеристика процесса радиоподавления радиолиний.	8	ПСК-2.5
	Итого	8	
5 Средства создания активных помех навигационным РТС.	Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех навигационным РТС. Качественные показатели радиоподавления навигационных РТС.	4	ПСК-2.5
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

Согласована на портале № 22746

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
9 семестр				
1 Средства РЭБ. Основные понятия. Общие сведения о методах и средствах создания активных помех радиотехническим системам.	Проработка лекционного материала	12	ПСК-2.5	Опрос на занятиях
	Итого	12		
2 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.	Проработка лекционного материала	14	ПСК-2.5	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
3 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.5	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	22		
4 Средства создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПСК-2.5	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	9		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	22		
5 Средства создания активных помех навигационным РТС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.5	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	8		

Согласована на портале № 22746

	Итого	12		
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		122		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр		
Расчет основных параметров станции активных помех РТС	10	ПСК-2.5
Итого за семестр	10	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Станция активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.
- Станция активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.
- Станция активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.
- Станция активных помех навигационным РТС.

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
9 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

Согласована на портале № 22746

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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: 27.11.2017.

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.)

2. Активное радиоподавление : Учебное пособие для вузов / Б. А. Никольский ; Министерство образования Российской Федерации, Учебно-методическое объединение по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2007. - 80 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 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: 27.11.2017.

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: 27.11.2017.

3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-

Согласована на портале № 22746

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, дата обращения: 27.11.2017.

4. Проектирование радиотехнических систем: Методические указания по курсовому проектированию / Шарыгин Г. С. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1530, дата обращения: 27.11.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся 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

Согласована на портале № 22746

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., 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	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно проверка

Согласована на портале № 22746

общемедицинским показаниям	работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	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;
- 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 № 22746

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 создания активных помех радиотехническим системам

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: **5**
Семестр: **9**

Учебный план набора 2018 года

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

Экзамен: 9 семестр
Курсовая работа (проект): 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22746

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-2.5	способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них	Должен знать • структуру, состав и назначение средств создания активных помех радиотехническим системам; • принципы построения и классификации систем средств создания активных помех радиотехническим системам; • методы создания активных помех радиотехническим системам; • методы определения качественных показателей средств создания активных помех радиотехническим системам; • методы проектирования средств создания активных помех радиотехническим системам. ; Должен уметь • проводить анализ средств создания активных помех радиотехническим системам; • исследовать методы создания активных помех радиотехническим системам. ; Должен владеть методами и средствами создания активных помех радиотехническим системам. ;

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
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 22746

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-2.5

ПСК-2.5: способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.

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	Знать как использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.	Уметь использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.	Владеть способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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	• Знает все программ-	• Умеет свободно ис-	• Свободно владеет

Согласована на портале № 22746

(высокий уровень)	ные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;	пользовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;	способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;	• Умеет использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них;	• Владеет способностью использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает некоторые программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;	• Имеет представление как использовать программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;	• Владеет способностью использовать некоторые основные программные средства и базы данных средств и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также методы и средства обеспечения защиты информации в них.;

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. 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 2. 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 3. 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. Средства формирования активных непрерывных шумовых помех и помех модуляци-

Согласована на портале № 22746

онного типа. Средства формирования синхронных многократных и хаотических импульсных помех.

– 2. Помехи системам АСН с последовательным сравнением сигналов, прицельные по частоте сканирования, заградительные помехи и т.п. Помехи системам АСД и АСС: шумовые помехи, имитирующие помехи, уводящие помехи, помехи с изменением частоты ретранслируемых сигналов.

– 3. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех связных РТС. Характеристика процесса радиоподавления радиолиний.

– 4. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех навигационным РТС. Качественные показатели радиоподавления навигационных РТС.

3.4 Вопросы на собеседование

– 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?
– 10. Что представляют собой импульсные помехи? Перечислить виды импульсных помех.
– 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 РЭБ?
– 19. Что понимается под РЭБ?
– 20. Что является объектами РЭБ?

3.5 Темы опросов на занятиях

– Общие сведения о средствах создания активных помех РТС различного назначения. Классификация активных радиопомех. Функциональная и структурная схемы станций активных радиоэлектронных помех.

– Общие принципы построения станций активных помех РТС, работающим в режиме обзора пространства. Средства формирования активных непрерывных шумовых помех и помех модуляционного типа. Средства формирования синхронных многократных и хаотических импульсных помех.

– Общие принципы построения станций активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению (АСН), дальности (АСД) и скорости (АСС). Помехи системам АСН с последовательным сравнением сигналов, прицельные по частоте сканирования, заградительные помехи и т.п. Помехи системам АСД и АСС: шумовые помехи, имитирующие помехи, уводящие помехи, помехи с изменением частоты ретранслируемых сигналов.

– Принципы воздействия преднамеренных активных помех на аналоговые и дискретные каналы связи. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех связных РТС. Характеристика процесса радиоподавления радиолиний.

– Принципы воздействия преднамеренных активных помех на навигационные РТС. Структурная схема станции активных радиоэлектронных помех навигационным РТС. Качественные показатели радиоподавления навигационных РТС.

Согласована на портале № 22746

3.6 Темы докладов

- История применения средств активных помех РТС
- Современное состояние и перспективы развития средств активных помех РТС
- Использование средств активных помех в современных конфликтах

3.7 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?
- 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?

Согласована на портале № 22746

– 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.

3.8 Темы расчетных работ

– Расчет основных параметров станции активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.
– Расчет основных параметров станции активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.
– Расчет основных параметров станции активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.
– Расчет основных параметров станции активных помех навигационным РТС.

3.9 Темы лабораторных работ

– Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.
– Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.
– Исследование характеристик устройств создания активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.

3.10 Темы курсовых проектов (работ)

– Станция активных помех РТС, работающих в режимах обзора пространства.
– Станция активных помех РТС, работающих в режимах автоматического сопровождения целей по направлению, дальности и скорости.
– Станция активных помех РТС, работающих в режимах связи и передачи данных.
– Станция активных помех навигационным РТС.

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.

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.)
2. Активное радиоподавление : Учебное пособие для вузов / Б. А. Никольский ; Министерство образования Российской Федерации, Учебно-методическое объединение по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2007. - 80 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 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

Согласована на портале № 22746

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. Проектирование радиотехнических систем: Методические указания по курсовому проектированию / Шарыгин Г. С. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1530, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР

Согласована на портале № 22746