МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиолокационные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 33696

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от «18» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС	_____	А. С. Аникин
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС)	_____	В. А. Громов
Старший преподаватель кафедры радиотехнических систем (РТС)	_____	Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 33696

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания» (СРРТ) является ознакомление студентов с особенностями и принципами построения систем радиотехнической разведки как наземного, так и космического базирования, а также методами целеуказания.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих определить и обосновать состав структурных и функциональных схем и оценить показатели качества функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также осуществлять выбор характеристик для основных узлов таких систем и решать задачи распознавания образа радиоэлектронных систем.

– Предусмотренные программой курса СРРТ знания позволят студентам ориентироваться в вопросах определения состава систем наземной и космической радиоразведки, решать системные вопросы сопряжения различного радиоэлектронного оборудования системы целеуказания, а также имеют самостоятельное значение для подготовки специалистов по направлению – «Радиоэлектронные системы и комплексы» специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания» (Б1.Б.31.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Антенные решетки в радиолокационных системах, Космические системы, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Статистическая радиотехника, Устройства генерирования и формирования сигналов, Цифровые устройства и микропроцессоры.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-1.5 способностью решать задачи распознавания радиолокационных объектов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - особенности влияния внешней среды на показатели качества функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания; - принципы построения и функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также осуществления распознавания радиолокационных объектов; - методы оптимизации показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания.

– **уметь** - составлять структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований; - анализировать реализуемость технических требований.

– **владеть** - специальной терминологией и навыками системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания; - навыками определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	32	32

Согласована на портале № 33696

Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр						
1 Общие сведения и особенности систем радиотехнической разведки и целеуказания.	2	2	0	4	8	ПСК-1.5
2 Статистические задачи в системах радиотехнической разведки и целеуказания.	6	2	0	10	18	ПСК-1.5
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	6	4	8	14	32	ПСК-1.5
4 Принципы построения и основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	6	0	0	18	24	ПСК-1.5
5 Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	6	4	0	12	22	ПСК-1.5
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	6	4	8	22	40	ПСК-1.5
Итого за семестр	32	16	16	80	144	
Итого	32	16	16	80	144	

Согласована на портале № 33696

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
10 семестр			
1 Общие сведения и особенности систем радиотехнической разведки и целеуказания.	Краткие сведения о системах радиотехнической разведки и целеуказания и их назначении. Особенности построения систем радиотехнической разведки и целеуказания. Особенности радиотехнической разведки и целеуказания.	2	ПСК-1.5
	Итого	2	
2 Статистические задачи в системах радиотехнической разведки и целеуказания.	Понятие о статистических задачах применительно к системам радиотехнической разведки и целеуказания. Вопросы пассивного обнаружения сигналов наземных источников. Специфика обнаружения сигналов радиолокационных систем и систем связи. Различие обнаружителей сигналов систем связи и радиолокационных систем. Показатели качества обнаружения.	6	ПСК-1.5
	Итого	6	
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	Основные понятия и определения. Виды радиотехнической разведки (РТР). Методы определения координат ИРИ. Определение несущей частоты, типа модуляции систем радиосвязи. Виды поиска по частоте. Беспоисковые по частоте станции РТР. Системы анализа сигналов в станциях РТР. Вопросы селекции, идентификации и распознавания сигналов от источников излучений. Методы оценивания параметров принимаемых сигналов и потенциальная точность.	6	ПСК-1.5
	Итого	6	
4 Принципы построения и основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	Классификация методов и средств радиоэлектронного противодействия. Станции активных шумовых помех. Ответные шумовые помехи, прицельные по углу. Генераторы ложных целей. Помехи моноимпульсным пеленгаторам. Станции активных имитационных помех: принципы создания, эффективность.	6	ПСК-1.5
	Итого	6	
5 Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	Основные показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, их взаимосвязь с помехами, бортовой радиоэлектронной аппаратурой и источниками радиоизлучения.	6	ПСК-1.5
	Итого	6	

Согласована на портале № 33696

6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	Требования к составу и назначению систем радиотехнической разведки и целеуказания. Параметры систем радиотехнической разведки и целеуказания. Принципы синтеза структурных и функциональных схем систем радиотехнической разведки и целеуказания.	6	ПСК-1.5
	Итого	6	
Итого за семестр		32	

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	6
Предшествующие дисциплины						
1 Антенные решетки в радиолокационных системах		+		+		+
2 Космические системы			+	+	+	+
3 Основы теории радиолокационных систем и комплексов			+	+	+	+
4 Статистическая радиотехника		+			+	
5 Устройства генерирования и формирования сигналов		+	+	+	+	+
6 Цифровые устройства и микропроцессоры				+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика		+	+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПСК-1.5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

Согласована на портале № 33696

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
10 семестр			
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	Изучение многобазового фазового пеленгатора	8	ПСК-1.5
	Итого	8	
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	Изучение аппаратуры пассивной радиолокационной головки самонаведения.	8	ПСК-1.5
	Итого	8	
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
10 семестр			
1 Общие сведения и особенности систем радиотехнической разведки и целеуказания.	Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.	2	ПСК-1.5
	Итого	2	
2 Статистические задачи в системах радиотехнической разведки и целеуказания.	Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.	2	ПСК-1.5
	Итого	2	
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	Выбор параметров шумовых помех для создания помех РЛС с импульсным зондирующим сигналом. Оценка точности пеленгования моноимпульсными методами в условии помех.	4	ПСК-1.5
	Итого	4	

Согласована на портале № 33696

5 Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	Вычисление показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания.	4	ПСК-1.5
	Итого	4	
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	Формулировка требований к составу системы радиотехнической разведки и целеуказания. Определение параметров систем радиотехнической разведки и целеуказания. Синтез структурных и функциональных схем для систем радиотехнической разведки и целеуказания.	4	ПСК-1.5
	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
10 семестр				
1 Общие сведения и особенности систем радиотехнической разведки и целеуказания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Статистические задачи в системах радиотехнической разведки и целеуказания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
4 Принципы построения и основные структурные	Проработка лекционного материала	12	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Тест

Согласована на портале № 33696

схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
5 Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	22		
Итого за семестр		80		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		116		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
10 семестр				
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

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

Согласована на портале № 33696

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: http://edu.tusur.ru/publications/1664 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1728 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Зырянов, Ю.Т. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67469 (дата обращения: 22.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Васин В.В. Справочник-задачник по радиолокации. – М. : Советское радио, 1977 г. – 315 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1196 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2852 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Радиолокационные системы: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Денисов В. П. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1590 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах,

Согласована на портале № 33696

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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория информационных технологий

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- PTC Mathcad13, 14
- Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория информационных технологий

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Согласована на портале № 33696

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- PTC Mathcad13, 14
- Scilab

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

Согласована на портале № 33696

лидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Для увеличения дальности действия РЛС с целью снижения влияния отражений радиоволн от поверхности Земли …

a) антенну РЛС устанавливают как можно ниже

b) увеличивают ширину диаграммы направленности РЛС по азимуту

c) увеличивают ширину диаграммы направленности РЛС по углу места

d) антенну РЛС поднимают как можно выше

e) увеличивают ширину диаграммы направленности РЛС по углу места

f) уменьшают размеры антенны РЛС

2. Максимальная однозначно измеряемая дальность действия импульсного радиолокатора при большом отношении сигнал/шум определяется …

a) периодом повторения сигнала

b) частотой излучения сигнала

c) длительностью импульсного сигнала

d) полосой частот спектра сигнала

e) амплитудой сигнала

f) доплеровским смещением

3. Для измерения дальности фазовым методом используется …

a) сигнал с частотной модуляцией

b) непрерывный сигнал

c) импульсный сигнал

d) сигнал с амплитудно-частотной модуляцией

e) сигнал с широтно-импульсной модуляцией

f) сигнал с время-импульсной модуляцией

4. Задержка в частотном дальномере измеряется …

a) по частоте зондирующего сигнала

b) по частоте принятого сигнала

c) по изменению частоты принятого сигнала относительно зондирующего

d) по начальной фазе принятого сигнала относительно фазы зондирующего

e) по изменению частоты девиации зондирующего сигнала относительно принятого сигнала

f) по изменению частоты повторения зондирующего сигнала относительно принятого сигнала

5. Разрешающая способность по дальности частотного дальномера …

a) обратна пропорциональна девиации частоты зондирующего сигнала

b) обратна пропорциональна периоду модуляции зондирующего сигнала

c) обратна пропорциональна центральной частоте зондирующего сигнала

d) прямо пропорциональна центральной частоте зондирующего сигнала

e) прямо пропорциональна девиации частоты зондирующего сигнала

f) прямо пропорциональна периоду модуляции зондирующего сигнала

6. Для сложных сигналов произведение эффективной полосы частот на эффективную длительность …

a) равна нулю

b) равна единице

c) меньше нуля

d) меньше единицы и больше нуля

e) больше единицы

f) отрицательна

Согласована на портале № 33696

7. Эффективная длительность сигнала определяет потенциальную разрешающую способность по…

a) углу

b) частоте

c) дальности

d) скорости

e) периоду повторения

f) длительности импульса

8. Суммарная ширина спектральных составляющих сигнала определяет потенциальную разрешающую способность по…

a) углу

b) частоте

c) дальности

d) скорости

e) периоду повторения

f) фазе

9. Согласно принципу неопределённости, нельзя изменяя параметры сигнала, одновременно улучшать разрешающую способность по дальности и …

a) углу

b) частоте

c) дальности

d) скорости

e) периоду повторения

f) фазе

10. Дальность действия активного радиолокатора в свободном пространстве возрастает с …

a) уменьшением длины волны

b) уменьшением эффективной поверхности антенны радиолокатора

c) увеличением мощности шума

d) уменьшением эффективной поверхности рассеяния цели

e) увеличением коэффициента различимости

f) увеличением температуры окружающей среды

11. Погрешность амплитудного пеленгования из-за влияния внутренних шумов аппаратуры определяется …

a) формой спектра сигнала

b) длительность сигнала

c) размером антенны

d) коэффициентом усиления приёмника

12. Антенна с узкой диаграммой направленности в двух плоскостях, которая сканирует вкруговую и одновременно меняет своё угловое положение в вертикальной плоскости, характерна для радиолокаторов…

a) секторного обзора

b) винтового обзора

c) спирального обзора

d) кругового обзора

13. Отражение волны от объекта, содержащего элементы с размерами, кратными половине длины волны, характерно для …

a) смешанного переизлучения

b) резонансного переизлучения

c) зеркального переизлучения

d) диффузного переизлучения

14. Поперечное сечение цели, которая, рассеивая сигналы во все стороны равномерно, создаёт у локатора такую же плотность потока мощности, как и реальная цель называют …

a) площадью цели

Согласована на портале № 33696

b) эффективным размером цели
c) эффективной поверхностью цели
d) эффективной площадью цели

15. При нормальном падении радиоволны на цель наибольшая ЭПР характерна для…
a) уголкового отражателя
b) шара
c) металлического квадратного листа
d) пирамидального отражателя
16. Зависимость дальности действия от угла места цели называется…
a) коэффициентом отражения
b) диаграммой направленности антенны РЛС
c) диаграммой видимости РЛС
d) коэффициентом ослабления
17. Правило, при котором вероятность правильного обнаружения максимальна при условии что вероятность ложной тревоги не более заданной, характерна для критерия…
a) идеального наблюдателя
b) Байеса
c) максимального правдоподобия
d) Неймана-Пирсона
18. При разведке сигналов источников радиоизлучения используют приёмник с…
a) согласованным фильтром
b) коррелятором
c) энергетическим обнаружителем
d) обнаружителем сигнала с известной амплитудой и начальной фазой
19. При разведке и целеуказании системам противодействия…
a) используют приёмник, настроенный на определённый диапазон частот
b) используют приёмник с параллельно-последовательным сканированием
c) излучают широкополосный сигнал
d) излучают сигнал с перестройкой по частоте
20. Если геометрические размеры цели больше элемента поверхностного разрешения РЛС, то такие цели называют…
a) точечными
b) протяжёнными
c) поверхностно-распределёнными
d) объёмно-распределёнными

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы:

1. Что такое техническая система и какие требования к ней предъявляются. Что такое радиотехническая система ? Какие виды радиотехнических систем Вы знаете ? Примеры. Чем различается радиолокация от радионавигации ?

2. В чём состоит физическая основа измерения дальности радиотехническими методами ? Как вычисляется дальность ? Из-за чего в атмосфере дальность измеряется с ошибками (считать, что шумы приёмника не влияют).

3. В чём состоит физическая основа измерения направления на цель ? Какие два принципиальных метода измерения направления на цель Вы знаете ? Как примерно выглядит устройство для измерения направления на цель ?

4. В чём состоит физическая основа измерения скорости движения цели ? Приведите математические соотношения для вычисления скорости движения цели ? В каком случае измеренная скорость движущейся цели будет равной нулю ?

5. Чем характеризуется местоположение цели ? На какие общие группы делятся методы определения местоположения цели ? Поясните принцип местоопределения с помощью корреляционной функции.

Согласована на портале № 33696

6. Можно ли определить местоположение объекта с помощью измерителя скорости или акселерометра (если нет, то каким образом можно определить местоположение объекта, если да, то каким образом это делается) ?

7. Что такое поверхность положения ? В каком методе местоопределения они используются ? Какие поверхности положения бывают и как они выглядят ? Меняется ли принцип местоопределения от вида поверхности положения ?

8. Опишите принцип дальномерного метода местоопределения ? Какое минимальное количество приёмно-передающих позиций необходимо для реализации дальномерного метода ?

9. Опишите принцип триангуляционного метода местоопределения ? Какое минимальное количество приёмно-передающих позиций необходимо для реализации триангуляционного метода ?

10. Опишите принцип дальномерно-пеленгационного и разностно-дальномерного методов местоопределения ? Какое минимальное количество приёмно-передающих позиций необходимо для реализации этих методов ?

11. Что такое точность местоопределения и как её количественно измеряют ? На какие две большие группы можно разделить источники, снижающие точность местоопределения ? Опишите виды источников, снижающих точность местоопределения.

12. От чего зависит точность местоопределения ? Как её определяют ? В каких случая точность местоопределения является случайной величиной ? Как в этом случае характеризуют точность местоопределения ?

13. Какие виды радиолокации Вы знаете ? Опишите их, поясняя рисунками, и назовите принципиальные отличия каждого вида.

14. Что такое радиолокационный канал ?

15. Радиотехническая разведка: назначение, задачи, классификация. Обобщённая структурная схема системы радиотехнической разведки: назначение и принцип функционирования. Типовые тактико-технические характеристики систем радиотехнической разведки.

16. Каковы особенности обнаружения сигналов в системах радиотехнической разведки ? Структурная схема обнаружителя, принцип его работы и характеристики обнаружения.

17. Методы пассивного моноимпульсного радиопеленгования источников радиоизлучения. От чего зависит точность и однозначность радиопеленгования этими методами ? Почему ?

18. Угломерный и разностно-дальномерный методы местоопределения источников радиоизлучения. От чего зависит точность местоопределения этими методами ? Почему ?

19. Какие параметры сигналов определяются в системах радиотехнической разведки? Для чего в системах радиотехнической разведки определяют параметры сигналов ? От чего зависит точность определения параметров сигналов в системах радиотехнической разведке? Почему ?

20. Способы определения несущей частоты узкополосных сигналов и ширины спектра широкополосных сигналов. От чего зависит точность измерения частоты и ширины спектра? Почему ?

21. Особенности построения систем радиотехнической разведки. Каковы типовые характеристики систем наземной радиотехнической разведки ?

22. Зачем в системах радиотехнической разведки определяют длительность импульсных сигналов? Принцип измерения длительности сигналов. Точность измерения длительности сигналов.

23. Целеуказание для систем противодействия. Различия систем целеуказания и радиотехнической разведки.

24. Методы поиска источников радиоизлучения и структурные схемы приёмников систем радиотехнической разведки.

Задачи:

1. Самолётная РЛС с учётом поглощения энергии радиоволн в тропосфере должна иметь дальность действия 40 км. Какова должна быть её дальность действия в свободном пространстве, если длина волны излучения 2 см и учитывается поглощение в дожде интенсивностью 4 мм/ч и в кислороде воздуха на всей дальности действия станции ?

Согласована на портале № 33696

2. Наземная станция обнаружения самолётов имеет плоский луч шириной 1 градус по азимуту. Антенна вращается со скоростью 6 об/минуту. Определить время облучения цели и число принимаемых отражённых импульсов, если частота следования излучаемых импульсов 500 имп/с.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Краткие сведения о системах радиотехнической разведки и целеуказания и их назначении. Особенности построения систем радиотехнической разведки и целеуказания. Особенности радиотехнической разведки и целеуказания.

Понятие о статистических задачах применительно к системам радиотехнической разведки и целеуказания. Вопросы пассивного обнаружения сигналов наземных источников. Специфика обнаружения сигналов радиолокационных систем и систем связи. Различие обнаружителей сигналов систем связи и радиолокационных систем. Показатели качества обнаружения.

Основные понятия и определения. Виды радиотехнической разведки (РТР). Методы определения координат ИРИ. Определение несущей частоты, типа модуляции систем радиосвязи. Виды поиска по частоте. Беспоисковые по частоте станции РТР. Системы анализа сигналов в станциях РТР. Вопросы селекции, идентификации и распознавания сигналов от источников излучений. Методы оценивания параметров принимаемых сигналов и потенциальная точность.

Классификация методов и средств радиоэлектронного противодействия. Станции активных шумовых помех. Ответные шумовые помехи, прицельные по углу. Генераторы ложных целей. Помехи моноимпульсным пеленгаторам. Станции активных имитационных помех: принципы создания, эффективность.

Основные показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, их взаимосвязь с помехами, бортовой радиоэлектронной аппаратурой и источниками радиоизлучения.

Требования к составу и назначению систем радиотехнической разведки и целеуказания. Параметры систем радиотехнической разведки и целеуказания. Принципы синтеза структурных и функциональных схем систем радиотехнической разведки и целеуказания.

14.1.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование поляризационно-фазовой угломерной системы
2.Обнаружение целей и измерение координат радиолокационной станцией в режиме обзора
3. Исследование самолетного радиовысотомера РВ-15
4. Исследование автоматического ультракоротковолнового пеленгатора АРП-6Д

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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

Согласована на портале № 33696

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 33696