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

Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **Радиолокационные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные занятия	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 / зачета	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11324

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «25» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РТС _____ Аникин А. С.

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

Эксперты:

Ст. преподаватель каф. РТС
кафедра РТС ТУСУР _____ Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 11324

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 21060101.65 – «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.29.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Антенны, Антенные решетки в радиолокационных системах, Вторичная обработка радиолокационной информации, Космические системы, Математика 2. Теория вероятностей и статистика в радиоэлектронике, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Радиолокационные каналы, Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем, Радиолокационные системы сопровождения и наведения, Радиолокационные станции, Сверхширокополосная радиолокация, Статистическая радиотехника, Устройства СВЧ, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и преобразования сигналов, Цифровые устройства и микропроцессоры.

Последующими дисциплинами являются: .

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 студент 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

Согласована на портале № 11324

		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Оформление отчетов по лабораторным работам	11	11
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	51	51
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
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	4	0	12	22	ПСК-1.5
3	Основы радио- и радиотехнической разведки.	5	4	8	18	35	ПСК-1.5
4	Принципы построения и основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	3	0	8	14	25	ПСК-1.5
5	Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	8	2	0	16	26	ПСК-1.5
6	Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и	8	4	0	16	28	ПСК-1.5

Согласована на портале № 11324

	целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.						
	Итого	32	16	16	80	144	

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.	5	ПСК-1.5
	Итого	5	
4 Принципы построения и	Классификация методов и средств	3	ПСК-1.5

Согласована на портале № 11324

основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	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.		
	Итого	3	
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.	8	ПСК-1.5
	Итого	8	
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.	8	ПСК-1.5
	Итого	8	
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 представ-лены 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	Антенны			+	+	+	
2	Антенные решетки в радиолокационных системах			+	+	+	+
3	Вторичная обработка радиолокационной информации			+	+	+	+
4	Космические системы			+	+	+	+
5	Математика 2. Теория вероятностей и статистика в радиоэлектронике		+				
6	Основы теории радиолокационных систем и комплексов			+	+	+	+

Согласована на портале № 11324

7	Радиолокационные каналы					+	
8	Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем		+	+	+	+	+
9	Радиолокационные системы сопровождения и наведения			+	+		+
10	Радиолокационные станции		+	+	+	+	+
11	Сверхширокополосная радиолокация		+	+	+	+	+
12	Статистическая радиотехника		+			+	
13	Устройства СВЧ			+	+	+	+
14	Устройства генерирования и формирования сигналов		+	+	+	+	+
15	Устройства приема и преобразования сигналов		+		+	+	+
16	Цифровые устройства и микропроцессоры				+	+	+

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 занятия	Самостоятельная работа	
ПСК-1.5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
3 Основы радио- и	Изучение многобазового фазового	8	ПСК-1.5

Согласована на портале № 11324

радиотехнической разведки.	пеленгатора.		
	Итого	8	
4 Принципы построения и основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	Изучение аппаратуры пассивной радиолокационной головки самонаведения.	8	ПСК-1.5
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	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.	4	ПСК-1.5
	Итого	4	
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	
5 Показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	Вычисление показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания.	2	ПСК-1.5
	Итого	2	
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и	Формулировка требований к составу системы радиотехнической разведки и целеуказания. Определение	4	ПСК-1.5

Согласована на портале № 11324

целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	параметров систем радиотехнической разведки и целеуказания. Синтез структурных и функциональных схем для систем радиотехнической разведки и целеуказания.		
	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	3	ПСК-1.5	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
2 Статистические задачи в системах радиотехнической разведки и целеуказания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-1.5	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
3 Основы радио- и радиотехнической разведки.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-1.5	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	18		
4 Принципы построения и основные структурные схемы станций создания активных помех радиоэлектронным средствам противоборствующей стороны.	Проработка лекционного материала	10	ПСК-1.5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
5 Показатели качества систем	Подготовка к практическим занятиям,	14	ПСК-1.5	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 11324

радиотехнической разведки и целеуказания. Методы оптимизации.	семинарам			
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
6 Синтез структурных и функциональных систем радиотехнической разведки и целеуказания. Защита «своих» радиосистем и комплексов от средств РЭБ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПСК-1.5	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
Итого за семестр		80		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		116		

9.1. Тематика практики

1. Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.
2. Обзор литературы по современным зарубежным средствам радиотехнической разведки и целеуказания.
3. Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.
4. Вычисление показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания.
5. 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.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

6. Выбор параметров шумовых помех для создания помех РЛС с импульсным зондирующим сигналом.
7. Оценка точности пеленгования моноимпульсными методами в условии помех.

10. Курсовая работа

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
10 семестр				
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30

Согласована на портале № 11324

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
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: 23.01.2017.
2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1728, дата обращения: 23.01.2017.

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.)
2. Палий А. И. Радиоэлектронная борьба: Средства и способы подавления и защиты радиоэлектронных систем : научное издание. – М. : Воениздат, 1981 г. – 319 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. Бычков С.И. Космические радиотехнические комплексы: научное издание. – М. : Советское радио, 1967 г. – 581 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 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: 23.01.2017.
2. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических

Согласована на портале № 11324

занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 23.01.2017.

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: 23.01.2017.

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. 1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/
2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru/

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 20, 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 № 11324

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

Согласована на портале № 11324

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;
- 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 № 11324

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

Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания

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

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:

- доцент каф. РТС Аникин А. С.

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11324

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-1.5	способностью решать задачи распознавания радиолокационных объектов	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.; Должен уметь - составлять структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований; - анализировать реализуемость технических требований.; Должен владеть - специальной терминологией и навыками системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания; - навыками определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания.;

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании,

Согласована на портале № 11324

	изучаемой области	определенных проблем в области исследования	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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-1.5

ПСК-1.5: способностью решать задачи распознавания радиолокационных объектов.

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 особенности влияния внешней среды на показатели качества функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, принципы построения и функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также методы распознавания радиолокационных объектов и оптимизации показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, используемые для решения задач распознавания радиолокационных объектов.	Уметь составлять структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований, а также анализировать реализуемость технических требований с целью решения задач распознавания радиолокационных объектов.	Владеть специальной терминологией и навыками системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания,а также навыками определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания для поиска в источниках литературы известных решений задач распознавания радиолокационных объектов.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые	• Отчет по	• Отчет по	• Отчет по

Согласована на портале № 11324

средства оценивания	лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	лабораторной работе; • 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)	• Проявляет глубокое и прочное усвоение особенностей влияния внешней среды на показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, принципов построения и функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также методов распознавания радиолокационных объектов и оптимизации показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, используемые для решения задач распознавания радиолокационных объектов.;	• Без труда аргументировано составляет структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований, а также свободно анализирует реализуемость технических требований при решении задач распознавания радиолокационных объектов.;	• Свободно владеет специальной терминологией и навыками системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также успешно использует навыки определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания для поиска в источниках литературы известных решений задач распознавания радиолокационных объектов.;
Хорошо (базовый уровень)	• Демонстрирует достаточно полное знание основных особенностей влияния внешней среды на показатели качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, основных принципов построения и функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также	• В большинстве случаев обоснованно составляет структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований, а также свободно анализирует реализуемость технических требований при решении задач	• Владеет основной специальной терминологией и основными навыками системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также использует основные навыки определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и

Согласована на портале № 11324

	основных методов распознавания радиолокационных объектов и оптимизации показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, используемые для решения задач распознавания радиолокационных объектов.;	распознавания радиолокационных объектов.;	целеуказания для поиска в источниках литературы известных решений задач распознавания радиолокационных объектов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает некоторые особенности влияния внешней среды на показатели качества функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, принципы построения и функционирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также методы распознавания радиолокационных объектов и оптимизации показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания, используемые для решения задач распознавания радиолокационных объектов.;	• С трудом и практически без обоснований составляет структурную и функциональную схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания с учётом технических требований, а также испытывает трудности при анализе реализуемости технических требований при решении задач распознавания радиолокационных объектов.;	• Владеет некоторыми специальными терминами и хотя бы одним навыком системного проектирования систем радиотехнической разведки и целеуказания, а также использует некоторые навыки определения требований к узлам структурной схемы систем радиотехнической разведки и целеуказания для поиска в источниках литературы известных решений задач распознавания радиолокационных объектов. ;

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 Темы опросов на занятиях

– Выбор параметров шумовых помех для создания помех РЛС с импульсным зондирующим сигналом.

Согласована на портале № 11324

– Оценка точности пеленгования моноимпульсными методами в условии помех.

– Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.

– Обзор литературы по современным зарубежным средствам радиотехнической разведки и целеуказания.

– Определение требований к обнаружителям в системах радиотехнической разведки и целеуказания. Оценка показателей обнаружения для сигналов радиолокационных станций и систем связи.

– Вычисление показателей качества систем радиотехнической разведки и целеуказания.

– 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.

3.2 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. 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

Согласована на портале № 11324

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 ? 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.

3.3 Темы лабораторных работ

– Изучение многобазового фазового пеленгатора.
– Изучение аппаратуры пассивной радиолокационной головки самонаведения.

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: http://edu.tusur.ru/publications/1664, свободный.

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

4.2. Дополнительная литература

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

2. Палий А. И. Радиоэлектронная борьба: Средства и способы подавления и защиты радиоэлектронных систем : научное издание. – М. : Воениздат, 1981 г. – 319 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Бычков С.И. Космические радиотехнические комплексы: научное издание. – М. : Советское радио, 1967 г. – 581 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

4.3. 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, свободный.

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, свободный.

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, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 11324

2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru/