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

Радиотехнические системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **7, 8, 9**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8			8	часов
2	Практические занятия	2	2		4	часов
3	Лабораторные работы		8		8	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)			8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	10	10	8	28	часов
6	Самостоятельная работа	62	53	64	179	часов
7	Всего (без экзамена)	72	63	72	207	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		9		9	часов
9	Общая трудоемкость	72	72	72	216	часов
					6.0	З.Е.

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр
Курсовая работа (проект): 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 27110

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) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «18» мая 2018 года, протокол № 10.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ В. Л. Гулько

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент каф. ТОР _____ С. И. Богомолов

Доцент кафедры радиотехнических
систем (РТС) _____ В. А. Громов

Согласована на портале № 27110

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомление студентов с принципами работы современных радиотехнических систем, подготовка бакалавров в области системотехники, разработки РТС заданного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение состава и принципов построения РТС, их роли в решении народно-
- хозяйственных и оборонных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиотехнические системы» (Б1.В.ОД.7) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов, Расчет элементов и устройств радиосвязи, Статистическая теория радиотехнических систем, Устройства приема и обработки сигналов, Физические основы радиосвязи, Радиотехнические системы.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Многоканальные цифровые системы передачи, Моделирование элементов и устройств радиосвязи, Преддипломная практика, Радиотехнические системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-2 способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** физические основы, принципы действия, способы построения, функционирования и использования различных видов РТС; иметь представление о современных РТС и о перспективах их развития; нормативную базу и виды проектно-конструкторской документации;
- **уметь** провести анализ структуры системы и оценить степень сложности аппаратуры; выполнять математическое моделирование объектов и процессов;
- **владеть** методами расчета (выбора) основных технических параметров РТС заданного назначения; методами использования пакетов прикладных программ.

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		
		7 семестр	8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	28	10	10	8
Лекции	8	8		
Практические занятия	4	2	2	
Лабораторные работы	8		8	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8			8
Самостоятельная работа (всего)	179	62	53	64
Выполнение курсового проекта (работы)	64			64

Согласована на портале № 27110

Выполнение индивидуальных заданий	77	50	27	
Оформление отчетов по лабораторным работам	12		12	
Проработка лекционного материала	8	8		
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	4	2	
Выполнение контрольных работ	12		12	
Всего (без экзамена)	207	72	63	72
Подготовка и сдача экзамена	9		9	
Общая трудоемкость, ч	216	72	72	72
Зачетные Единицы	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр							
1 Физические основы РТС. Дальность действия РТС.	4	2	0	48	0	54	ПК-2, ПК-7
2 Обзор пространства и методы измерения координат.	4	0	0	14	0	18	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	8	2	0	62	0	72	
8 семестр							
3 Радиотехнические методы измерения дальности.	0	2	4	34	0	40	ПК-2, ПК-7
4 Радионавигационные системы.	0	0	4	19	0	23	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	0	2	8	53	0	63	
9 семестр							
5 Проектирование радиотехнических систем	0	0	0	64	8	64	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	0	0	0	64	8	72	
Итого	8	4	8	179	8	207	

Согласована на портале № 27110

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
7 семестр			
1 Физические основы РТС. Дальность действия РТС.	Задачи изучения дисциплины. Понятие о системе и радиотехнической системе(РТС). Укрупненная структурная схема РТС. Системный подход к проектированию. Виды РТС. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости. Тактико-технические характеристики радиолокационных и радионавигационных систем. Методы местоопределения: позиционных линий, счисления пути, обзорно-сравнительный. Поверхности положения и линии положения: равных расстояний, равных пеленгов, равных разностей.	4	ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
2 Обзор пространства и методы измерения координат.	Классификация методов обзора: программируемый, параллельный, последовательный, параллельно-последовательный. Виды последовательного обзора: круговой, винтовой, растровый. Механическое и электронное сканирование антенного луча. Основные расчетные соотношения при последовательном обзоре. Структурные схемы радиолокаторов с различными видами обзора. Основные расчетные соотношения при последовательном обзоре. Методы пеленгования. Структурные схемы логарифмических и и суммарно-разностных пеленгаторов, пеленгационные характеристики.	4	ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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.

Согласована на портале № 27110

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 Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов				+	+
2 Расчет элементов и устройств радиосвязи					+
3 Статистическая теория радиотехнических систем	+				
4 Устройства приема и обработки сигналов		+	+	+	+
5 Физические основы радиосвязи	+				+
6 Радиотехнические системы	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+
2 Многоканальные цифровые системы передачи				+	+
3 Моделирование элементов и устройств радиосвязи				+	+
4 Преддипломная практика	+	+	+	+	+
5 Радиотехнические системы	+	+	+	+	+

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.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	

Согласована на портале № 27110

ПК-2	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-7	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Радиотехнические методы измерения дальности.	Обнаружение целей и изменение координат РЛС в режиме обзора.	4	ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
4 Радионавигационные системы.	Самолетные автоматические радиокомпасы.	4	ПК-2, ПК-7
	Итого	4	

Согласована на портале № 27110

Итого за семестр		8	
Итого		8	

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
7 семестр			
1 Физические основы РТС. Дальность действия РТС.	Физические основы радиолокации. Дальность действия РТС в свободном пространстве.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
8 семестр			
3 Радиотехнические методы измерения дальности.	Амплитудные, частотные, фазовые и временные методы измерения дальности. Методы измерения дальности в радиолокационных и радионавигационных системах.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		4	

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
7 семестр				
1 Физические основы РТС. Дальность действия РТС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2, ПК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение	40		

Согласована на портале № 27110

	индивидуальных заданий			индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию
	Итого	48		
2 Обзор пространства и методы измерения координат.	Проработка лекционного материала	4	ПК-2, ПК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	14		
Итого за семестр		62		
8 семестр				
3 Радиотехнические методы измерения дальности.	Выполнение контрольных работ	12	ПК-2, ПК-7	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Выполнение индивидуальных заданий	14		
	Итого	34		
4 Радионавигационные системы.	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ПК-2, ПК-7	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Выполнение индивидуальных заданий	13		
	Итого	19		
Итого за семестр		53		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
9 семестр				
5 Проектирование радиотехнических систем	Выполнение курсового проекта (работы)	64	ПК-2, ПК-7	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест
	Итого	64		
Итого за семестр		64		
Итого		188		

10. Курсовая работа (проект)

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

Согласована на портале № 27110

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 технических характеристик радиотехнических систем	8	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	8	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- РЛС обзора летного поля аэродрома
- РЛС для навигации судов при входе в гавань
- Радиовысотомер для самолетов гражданской авиации
- Панорамная самолетная РЛС

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

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: 22.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Денисов В.П., Дудко Б.П. Радиотехнические системы. Учебное пособие для ву-зов. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2006 г., 252 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 52 экз.)
2. Теоретические основы радиолокации. Под ред. В.Е.Дулевича. М.: Сов. радио, 1978. - 608 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Васин В.В., Степанов Б.М. Справочник- задачник по радиолокации. М.: Сов. радио, 1977. - 315 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 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: 22.05.2018.
2. Радиолокационные системы: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Денисов В. П. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1590, дата обращения: 22.05.2018.
3. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1196, дата обращения: 22.05.2018.
4. Проектирование радиотехнических систем Методические указания по курсовому проектированию/ Голиков Александр Михайлович, - 2018. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7287, дата обращения: 24.05.2018.

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 № 27110

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. https://elibrary.ru – Научная электронная библиотека;
2. https://edu.tusur.ru – Научно-образовательный портал ТУСУР;

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

Лаборатория радиотехнических систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 422 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- МФУ лазерное HP Laser Jet Pro M1132;
- Телевизор плазменный Samsung 51;
- Компьютеры (3 шт.);
- Компьютер Asus PSH61-MLX (2 шт.);
- Компьютер Celeron;
- Макеты лабораторные (11 шт.);
- Установка «Гроза»;
- Аппарат слепой посадки МП;
- Изделие АРП-601;
- Имитатор курса НИКГ-1;
- Радиовысотомер РВ-5 (2 шт.);
- Радиодальномер СД-67;
- Радиокомпас АРК-15М;
- Стенд АРК-11;
- Стенд МП;
- Радиолокатор самолетный;
- Приборы измерительные (52 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- AVAST Free Antivirus

Согласована на портале № 27110

– Adobe Acrobat Reader
– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice
– Opera
– PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиотехнических систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 422 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- МФУ лазерное HP Laser Jet Pro M1132;
- Телевизор плазменный Samsung 51;
- Компьютеры (3 шт.);
- Компьютер Asus PSH61-MLX (2 шт.);
- Компьютер Celeron;
- Макеты лабораторные (11 шт.);
- Установка «Гроза»;
- Аппарат слепой посадки МП;
- Изделие АРП-601;
- Имитатор курса НИКГ-1;
- Радиовысотомер РВ-5 (2 шт.);
- Радиодальномер СД-67;
- Радиокомпас АРК-15М;
- Стенд АРК-11;
- Стенд МП;
- Радиолокатор самолетный;
- Приборы измерительные (52 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– AVAST Free Antivirus
– Adobe Acrobat Reader
– Free Pascal
– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice
– Opera
– PTC Mathcad13, 14

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

Согласована на портале № 27110

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 инвалидностью.

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

Один из первых вопросов при проектировании РТС	выбор коэффициента усиления антенны
	выбор промежуточной частоты приемника
	выбор вида излучаемых сигналов
	выбор мощности излучения

Длина волны определяется выбором	мощности излучения передатчика
	шириной диаграммы направленности антенны
	частоты излучения сигнала
	полосы пропускания приемника

Ширина диаграммы направленности антенны определяется	размером антенны
	длиной волны
	длиной волны и размером антенны
	коэффициентом усиления антенны

Средняя мощность излучения определяется	импульсной мощностью
	длительностью импульса

Согласована на портале № 27110

	частотой повторения импульсов
	импульсной мощностью, длительностью импульса и частотой повторения импульсов

Разрешающая способность по дальности определяется	частотой повторения импульсов
	скважностью
	мощностью излучения в импульсе
	длительностью импульсов

Разрешающая способность по углу определяется	длительностью импульсов
	мощностью передатчика
	частотой повторения импульсов
	шириной диаграммы направленности антенны

Для увеличения разрешающей способности по углу необходимо	увеличить длительность импульсов
	уменьшить частоту повторения импульсов
	увеличить ширину диаграммы направленности антенны
	уменьшить ширину диаграммы направленности антенны

Измерение дальности в импульсной РЛС основано на	измерении амплитуды принятого сигнала
	измерении фазы принятого сигнала
	измерении времени запаздывания сигнала
	измерении частоты принятого сигнала

Ширина спектра сигнала с импульсной РЛС определяется	частотой повторения импульсов
	мощностью излучения сигналов
	скважностью
	длительностью импульсов

Однозначное измерение дальности в импульсной РЛС определяется	длительностью импульса
	импульсной мощностью
	частотой повторения импульсов
	уровнем собственных шумов приемника

Чувствительность приемника определяется	импульсной мощностью излучения
	частотой повторения импульсов
	скважностью
	уровнем собственных шумов приемника

Эффективная поверхность рассеяния определяется	мощностью передатчика
	чувствительностью приемника
	размерами объекта рассеяния
	размерами антенны

РЛС с непрерывным излучением измеряет	дальность до цели
	радиальную скорость цели
	дальность и радиальную скорость цели

Согласована на портале № 27110

	направление на цель и дальность до нее

Частотный метод измерения дальности основан на	измерении амплитуды сигнала
	измерении фазы сигнала
	измерении времени задержки сигнала
	измерение частоты биений зондирующего и отраженного сигналов

Амплитудный метод пеленгования основан на	измерении времени прихода сигнала
	измерении частоты принятого сигнала
	измерении амплитуды принятого сигнала
	измерении фазы принятого сигнала

При фазовом методе пеленгования информация содержится в	абсолютной фазе и амплитуде принятого сигнала
	разности фаз принятых сигналов
	абсолютной фазе принятого сигнала
	амплитуде принятого сигнала

Измерение радиальной скорости базируется на	определении направления
	эффекте Доплера
	измерении амплитуды сигнала
	измерении временной задержки сигнала

При заданном размере антенны ширина диаграммы направленности варьируется	длительностью импульсов
	частотой повторения импульсов
	длиной волны
	мощностью излучения

Ширина полосы пропускания приемника обратно пропорциональна	частоте повторения импульсов
	длительности импульсов
	скважности
	длине волны

Точность измерения угловых координат импульсной РЛС определяется	импульсной мощностью излучения
	средней мощностью излучения
	длительностью импульсов
	шириной диаграммы направленности антенны

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Дальность действия линии связи в свободном пространстве.
Импульсные дальномеры с индикацией на ЭЛТ.
Радиотехнические методы определения местоположения.
Дальность действия активной РЛС в свободном пространстве.
Основные тактические и технические параметры РЛС.
Оптимальные обнаружители одиночных радиоимпульсов.
Понятие об ЭПР радиолокационных целей. Классификация целей.

Согласована на портале № 27110

Методика расчета ЭПР объемно-распределенных целей.

Понятие о сжатии импульсов в радиолокации. Оптимальная обработка ФКМ сигналов.

Влияние Земли на дальность действия РЛС.

Влияние атмосферы на дальность действия РЛС.

Фазовые дальномеры: принцип действия и основные расчетные соотношения.

Влияние эффекта Допплера на работу ЧМ дальномера.

Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.

Использование в РЛ сигналов сложной формы.

Импульсный метод измерения дальности: обобщенная структурная схема дальномера; основные расчетные соотношения.

Задачи радионавигации и классификация РН систем.

Принцип действия частотного дальномера; основные расчетные соотношения.

ЭПР поверхностно-распределенных целей.

РЛС кругового обзора; структурная схема и основные расчетные соотношения при круговом обзоре.

Мультипликативные (логарифмические) моноимпульсные пеленгаторы.

Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов.

Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.

Методы амплитудного пеленгования.

Цифровые импульсные дальномеры.

Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определение их координат и скорости.

Сопровождение целей в импульсных дальномерах.

14.1.3. Темы контрольных работ

Импульсные радиодальномеры

Дальность действия активной РЛС в свободном пространстве.

Основные тактические и технические параметры РЛС.

Влияние Земли на дальность действия РЛС.

Влияние атмосферы на дальность действия РЛС.

Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.

Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов.

Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.

Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определение их координат и скорости.

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Фазовые радиодальномеры

Влияние эффекта Допплера на работу ЧМ дальномера.

Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.

Использование в РЛ сигналов сложной формы.

Импульсный метод измерения дальности.

Принцип действия частотного дальномера.

ЭПР поверхностно-распределенных целей.

РЛС кругового обзора.

Мультипликативные (логарифмические) моноимпульсные пеленгаторы.

14.1.5. Вопросы на собеседование

Анализ технического задания на проектирование

Выбор метода измерения дальности и параметров излучаемого сигнала

Изучение методов формирования и приема сигналов сложной формы

Расчет параметров обзора пространства и точности измерения угловых координат

Проектирование выходного устройства системы, и в частности на основе цифровой техники

14.1.6. Темы опросов на занятиях

Классификация методов обзора: программируемый, параллельный, последовательный,

Согласована на портале № 27110

параллельно-

последовательный. Виды последовательного обзора: круговой, винтовой,растровый. Механическое и

электронное сканирование антенного луча.Основные расчетные соотношения при последовательном

обзоре.Структурные схемы радиолокаторов с различными видами обзора. Основные расчетные соотношения при последовательном обзоре.Методы пеленгования. Структурные схемы логарифмических и и суммарно-разностных пеленгаторов, пеленгационные характеристики.

14.1.7. Темы домашних заданий

Структурные схемы радиолокаторов с различными видами обзора.

Основные расчетные соотношения при последовательном обзоре.

Методы пеленгования.

Структурные схемы логарифмических и и суммарно-разностных пеленгаторов, пеленгационные характеристики.

14.1.8. Темы контрольных работ

Импульсные радиодальномеры

Дальность действия активной РЛС в свободном пространстве.

Основные тактические и технические параметры РЛС.

Влияние Земли на дальность действия РЛС.

Влияние атмосферы на дальность действия РЛС.

Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.

Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов.

Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.

Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определение их координат и скорости.

14.1.9. Вопросы на самоподготовку

Автосопровождение по дальности.

Цифровой съем данных в импульсных дальномерах.

Применение в радиодальномерах сигналов сложной формы.

Сжатие импульсов.

Формирование и обработка ФКМ и ЛЧМ сигналов.

Частотный метод измерения дальности.

14.1.10. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Физические основы радиолокации. Дальность действия РТС в свободном пространстве.

14.1.11. Темы лабораторных работ

Обнаружение целей и изменение координат РЛС в режиме обзора.

Самолетные автоматические радиокомпасы.

14.1.12. Темы курсовых проектов (работ)

РЛС обзора летного поля аэродрома

РЛС для навигации судов при входе в гавань

Радиовысотомер для самолетов гражданской авиации

Панорамная самолетная РЛС

14.1.13. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т.ч. при проведении практических занятий, при сдачи расчетных работ. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению практических занятий, организации самостоятельной работы и выполнения курсовых работ.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

Согласована на портале № 27110

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

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 № 27110