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 (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	16	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	4	4	часов
4	Всего контактной работы	24	24	часов
5	Самостоятельная работа	183	183	часов
6	Всего (без экзамена)	207	207	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 2
Экзамен: 9 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 41978

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от « 4 » 7 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 «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО _____ А. В. Гураков

доцент каф. РТС _____ В. Л. Гулько

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

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

Согласована на портале № 41978

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 народнохозяйственных 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: Инженерная и компьютерная графика, Математика, Основы компьютерного проектирования РЭС, Основы теории цепей, Радиотехнические цепи и сигналы, Теория вероятностей и математическая статистика, Устройства приема и обработки сигналов, Физика, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

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
		9 семестр
Контактная работа (всего)	24	24
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) (КСР (КП/КР))	4	4
Самостоятельная работа (всего)	183	183
Подготовка к контрольным работам	71	71
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	40	40
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	72	72

Согласована на портале № 41978

Всего (без экзамена)	207	207
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	216	216
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	СРП, ч	КСР, ч	КСР (КП/КР), ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Принципиальные основы теории радиотехнических систем	2	4	4	18	20	ПК-2, ПК-7
2 Рассеивающие свойства радиолокационных целей. Обнаружение радиолокационных сигналов. Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
3 Радиотехнические методы измерения дальности. Зондирующие радиолокационные сигналы.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
4 Селекция движущихся целей. Методы обзора пространства в радиолокации.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
5 Методы измерения угловых координат.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
6 Пассивная радиолокация. Основы радиопротиводействия и радиотехнической разведки.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
7 Системы посадки самолетов. Радиосистемы ближней и дальней навигации.	2			18	20	ПК-2, ПК-7
8 Автономные навигационные системы. Спутниковые радионавигационные системы.	2			57	59	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	16	4	4	183	207	
Итого	16	4	4	183	207	

Согласована на портале № 41978

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Принципиальные основы теории радиотехнических систем	Понятие о радиосистеме. Виды радиосистем. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости. Радиотехнические методы определения местоположения объектов. Точность местоопределения. Виды радиолокации. Радиолокационный канал. Принципы построения и классификации радионавигационных систем. Основные тактические и технические характеристики радиолокационных и радионавигационных систем. Особенности радиосистем различных диапазонов волн. Дальность действия радиосистем в свободном пространстве.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
2 Рассеивающие свойства радиолокационных целей. Обнаружение радиолокационных сигналов. Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем.	Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем.Определения и классификация. Методика вычисления ЭПР элементарных объектов. ЭПР реальных целей. Эффективная поверхность рассеяния объемно-распределенных и поверхностно распределенных целей.Основные модели радиолокационных сигналов. Структура устройств для оптимального обнаружения пачек когерентных радиоимпульсов. Принципы корреляционно-фильтровой обработки пачек когерентных радиоимпульсов. Структура устройств для оптимальной обработки пачек некогерентных радиоимпульсов. Цифровое накопление при обнаружении пачек импульсов. Понятие о сжатии импульсов. Обработка фазоманипулированных сигналов. Расчет коэффициента различимости.Влияние рефракции радиоволн в тропосфере на дальность действия РТС. Влияние земли на дальность действия РТС. Влияние затухания радиоволн в атмосфере на дальность действия РТС. Обобщенное уравнение радиолокации. Загоризонтные РЛС.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
3 Радиотехнические методы измерения дальности.	Импульсный метод измерения дальности. Обобщенная структурная схема импульсного дальномера. Импульсные дальномеры с визуальной индика-	2	ПК-2, ПК-7

Согласована на портале № 41978

Зондирующие радиолокационные сигналы.	цией на электронно-лучевой трубке. Автоматическое сопровождение целей в импульсных дальномерах. Цифровые схемы импульсных дальномеров. Фазовый метод измерения дальности. Принцип действия фазовых дальномеров. Фазовый дальномер с измерением разности фаз на частоте модуляции. Устранение неоднозначности фазовых измерений. Фазовый дальномер с хранением фазы на борту подвижного объекта. Частотный метод измерения дальности. Принцип действия частотных дальномеров. Частотный дальномер с пилообразной симметричной частотной модуляцией. Влияние эффекта доплера на работу ЧМ дальномера. Частотная радиолокация многих целей.Разрешающая способность по дальности. Совместное разрешение сигналов по дальности и радиальной скорости. Принцип неопределенности в радиолокации. Функция неопределенности прямоугольного радиоимпульса. Сложные сигналы. Функция неопределенности ФКМ сигнала. Сжатие импульсов с линейной частотной модуляцией. Нелинейная радиолокация. Подповерхностная радиолокация. Поляризационная радиолокация.		
	Итого	2	
4 Селекция движущихся целей. Методы обзора пространства в радиолокации.	Постановка задачи. Методы селекции движущихся целей. Когерентный метод непрерывного излучения. Основные варианты схем когерентно-импульсных локаторов. Компенсация сигналов неподвижных отражателей. Эффективность когерентно-импульсных систем СДЦ.Определения и классификация. Радиолокационные станции кругового обзора. Секторный, винтовой, спиральный, параллельно-последовательный обзор пространства. Радиолокационные станции бокового обзора с синтезированной антенной. Разрешающая способность панорамных РЛС. РЛС обзора земной поверхности с синтезированной антенной.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
5 Методы измерения угловых координат.	Определения и классификация. Принципы амплитудного пеленгования. Точность пеленгования. Автоматическая система автосопровождения по направлению с коническим сканированием. Моноимпульсные системы. Принципы построения и классификация. Мультипликативные (логарифмические) моноимпульсные пеленгаторы для пеленгации в одной плоскости. Аддитивные (суммарно-разностные) моноимпульсные пеленгаторы. Обзорные фазовые пеленгаторы.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
6 Пассивная радиолокация. Основы радиопротиводействия и	Физические основы пассивной радиолокации. Оптимальная обработка теплового радиоизлучения. Приемники теплового радиоизлучения. Чувстви-	2	ПК-2, ПК-7

Согласована на портале № 41978

радиотехнической разведки.	тельность приемников теплового радиоизлучения. Дальность действия и различимость объектов при радиотеплолокации.Общая характеристика средств радиопротиводействия и радиотехнической разведки. Дальность действия станций радиотехнической разведки. Структурная схема пеленгационного поста станции радиотехнической разведки. Поиск и обнаружение сигналов станциями радиотехнической разведки. Поиск по частоте. Беспоисковые по частоте разведывательные приемники. Классификация и общая характеристика средств радиопротиводействия. Расчет зон подавления РЛС.		
	Итого	2	
7 Системы посадки самолетов. Радиосистемы ближней и дальней навигации.	Общие сведения. Системы посадки метрового диапазона. Системы посадки сантиметрового диапазона MLS (microwave landing system) . Перспективы развития систем посадки.Назначение. Принцип действия пеленгового канала. Принцип действия канала дальности.Назначение и типы радиосистем. Принцип действия систем «Лоран». Принцип действия системы «Омега».	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
8 Автономные навигационные системы. Спутниковые радионавигационные системы.	Назначение и типы систем. Доплеровская навигационная система. Инерциальные навигационные системы.Принципы построения спутниковых радионавигационных систем. Методы радионавигационных определений. Система второго поколения «Глонасс». Система второго поколения «Навстар». Аппаратура потребителя систем второго поколения. Комплексирование навигационных средств.	2	ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

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	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Основы компьютерного проектирования РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Основы теории цепей	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 41978

5 Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Устройства приема и обработки сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Электродинамика и распространение радиоволн	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 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
	СРП	КСР	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2, ПК-7
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2, ПК-7
Итого		4	

Согласована на портале № 41978

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Принципиальные основы теории радиотехнических систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
2 Рассеивающие свойства радиолокационных целей. Обнаружение радиолокационных сигналов. Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
3 Радиотехнические методы измерения дальности. Зондирующие радиолокационные сигналы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
4 Селекция движущихся целей. Методы обзора пространства в радиолокации.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
5 Методы измерения угловых координат.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
6 Пассивная радиолокация. Основы радиопротиводействия и	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 41978

радиотехнической разведки.	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
7 Системы посадки самолетов. Радиосистемы ближней и дальней навигации.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
8 Автономные навигационные системы. Спутниковые радионавигационные системы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест, Экзамен
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	40		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	57		
	Выполнение контрольной работы	4	ПК-2, ПК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		183		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		192		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	формируемые компетенции
9 семестр		
Проектирование РТС различного назначения.	4	ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	4	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями.
- РЛС обзора летного поля.
- Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.
- Радиовысотометр.
- Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

Согласована на портале № 41978

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Денисов В.П. Радиотехнические системы. Раздел 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Томск Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2005. — 156 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.08.2018).
2. Денисов В.П. Радиотехнические системы. Раздел 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Томск Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2005. — 156 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: основы теории учебное пособие для академического бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://biblio.fdo.tusur.ru (дата обращения: 03.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Денисов В.П. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие. — Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. — 70 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.08.2018).
2. Гулько В. Л. Радиотехнические системы [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. Л. Гулько, С. В. Мелихов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.08.2018).
3. Денисов В.П. Радиотехнические системы. : электронный курс / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
4. Денисов В. П. Методические указания к курсовому проектированию по курсу «Радиотехнические системы» для студентов специальности 11.03.01 «Радиотехника» / В.П. Денисов. – Томск [Электронный ресурс]: ФДО, ТУСУР, 2013. – 66 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.08.2018).

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, 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. Рекомендуется использовать источники из списка https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом). ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета

Согласована на портале № 41978

студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/). ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. 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 звуко-

Согласована на портале № 41978

усиливающей 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

1. Один из первых вопросов при проектировании РТС
а) выбор коэффициента усиления антенны
б) выбор промежуточной частоты приемника
в) выбор вида излучаемых сигналов
г) выбор мощности излучения

2. Длина волны определяется выбором
а) мощности излучения передатчика
б) шириной диаграммы направленности антенны
в) частоты излучения сигнала
г) полосы пропускания приемника

3. Ширина диаграммы направленности антенны определяется
а) размером антенны
б) длиной волны
в) длиной волны и размером антенны
г) коэффициентом усиления антенны

4. Средняя мощность излучения определяется
а) импульсной мощностью
б) длительностью импульса
в) частотой повторения импульсов
г) импульсной мощностью, длительностью импульса и частотой повторения импульсов

5. Разрешающая способность по дальности определяется
а) частотой повторения импульсов
б) скважностью
в) мощностью излучения в импульсе
г) длительностью импульсов

6. Разрешающая способность по углу определяется
а) длительностью импульсов
б) мощностью передатчика
в) частотой повторения импульсов
г) шириной диаграммы направленности антенны

Согласована на портале № 41978

7. Для увеличения разрешающей способности по углу необходимо
а) увеличить длительность импульсов
б) уменьшить частоту повторения импульсов
в) увеличить ширину диаграммы направленности антенны
г) уменьшить ширину диаграммы направленности антенны

8. Измерение дальности в импульсной РЛС основано на
а) измерении амплитуды принятого сигнала
б) измерении фазы принятого сигнала
в) измерении времени запаздывания сигнала
г) измерении частоты принятого сигнала

9. Ширина спектра сигнала с импульсной РЛС определяется
а) частотой повторения импульсов
б) мощностью излучения сигналов
в) скважностью
г) длительностью импульсов

10. Однозначное измерение дальности в импульсной РЛС определяется
а) длительностью импульса
б) импульсной мощностью
в) частотой повторения импульсов
г) уровнем собственных шумов приемника

11. Чувствительность приемника определяется
а) импульсной мощностью излучения
б) частотой повторения импульсов
в) скважностью
г) уровнем собственных шумов приемника

12. Эффективная поверхность рассеяния определяется
а) мощностью передатчика
б) чувствительностью приемника
в) размерами объекта рассеяния
г) размерами антенны

13. РЛС с непрерывным излучением измеряет
а) дальность до цели
б) радиальную скорость цели
в) дальность и радиальную скорость цели
г) направление на цель и дальность до нее

14. Частотный метод измерения дальности основан на
а) измерении амплитуды сигнала
б) измерении фазы сигнала
в) измерении времени задержки сигнала
г) измерение частоты биений зондирующего и отраженного сигналов

15. Амплитудный метод пеленгования основан на
а) измерении времени прихода сигнала
б) измерении частоты принятого сигнала
в) измерении амплитуды принятого сигнала
г) измерении фазы принятого сигнала

Согласована на портале № 41978

16. При фазовом методе пеленгования информация содержится в
а) абсолютной фазе и амплитуде принятого сигнала
б) разности фаз принятых сигналов
в) абсолютной фазе принятого сигнала
г) амплитуде принятого сигнала

17. Измерение радиальной скорости базируется на
а) определении направления
б) эффекте Доплера
в) измерении амплитуды сигнала
г) измерении временной задержки сигнала

18. При заданном размере антенны ширина диаграммы направленности варьируется
а) длительностью импульсов
б) частотой повторения импульсов
в) длиной волны
г) мощностью излучения

19. Ширина полосы пропускания приемника обратно пропорциональна
а) частоте повторения импульсов
б) длительности импульсов
в) скважности
г) длине волны

20. Точность измерения угловых координат импульсной РЛС определяется
а) импульсной мощностью излучения
б) средней мощностью излучения
в) длительностью импульсов
г) шириной диаграммы направленности антенны

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Область науки и техники, охватывающая радиотехнические методы и средства обнаружения, определения координат и параметров движения различных объектов называют
а) радиолокация
б) радионавигация
в) радиоуправление
г) радиоастрономия

2. Основная задача радионавигации - …
а) вывод корабля в заданную точку пространства
б) обнаружение и определение местоположения целей
в) изучение физической природы и эволюции космических объектов
г) управление движением летательных аппаратов

3. Если линейные размеры отражающей поверхности много больше длины волны, а сама поверхность гладкая, то возникает …
а) зеркальное отражение
б) диффузионное рассеяние
в) резонансное излучение
г) интерференционное поглощение

4. Какие цели называют объемно-распределенными? (два правильных ответа)
а) туман
б) дождевое облако

Согласована на портале № 41978

в) кустарник
г) пашня
д) далеко летящий самолет

5. Помеха, которая входит в смесь сигнала с помехой в качестве слагаемого, называется
а) аддитивной
б) мультипликативной
в) сплошной
г) белой

6. Искривление траектории распространения радиоволн в земной атмосфере.
а) рефракция
б) дифракция
в) интерференция
г) дисперсия

7. Определите дальность прямой видимости, если высота подъема антенны ha=50 м, а высота цели H=9 км (считать, что рефракция отсутствует).
а) 363,9 км
б) 0,364. км
в) 363,9 м
г) 3639 км

8. Нельзя изменяя параметры сигнала, одновременно улучшать разрешающую способность по дальности и скорости. Это формулировка …
а) принципа неопределенности
б) закон несовместимости
в) принцип противоречия

9. Физической основой это вида радиолокации, является явление отражения высокочастотного электромагнитного сигнала от границ раздела в верхней части разреза земли - от стратиграфических границ, уровней водонасыщения, контуров захороненных объектов, фундаментов и т.п.
а) подповерхностная
б) нелинейная
в) поляризационная
г) загоризонтная

10. РЛС, в которых фазирование гетеродина производят пассивной помехой, называют РЛС
а) с внешней когерентностью
б) с внутренней когерентностью
в) некогерентными
г) некогерентно-импульсными

11. Наличие модуляции на выходе детектора когерентно-импульсного локатора является отличительным признаком
а) движущейся цели
б) активной помехи
в) распределенной цели
г) неисправности гетеродина

12. Определите, о каком методе обзора пространства идет речь.
«Локаторы имеют антенну с узкой диаграммой направленности в горизонтальной плоскости. В вертикальной плоскости вид диаграммы направленности зависит от назначения РЛС. В иностранной литературе станции с таким обзором часто называют РЛС типа D, т.е. станциями двух из-

Согласована на портале № 41978

мерений. Используются для обнаружения воздушных целей в системах ПВО»

а) круговой
б) винтовой
в) спиральный
г) строчный

13. Пеленгаторы, в которых используются направленный свойства антенн, называются

а) амплитудными
б) фазовые
в) частотные
г) импульсными

14. Существенным недостатком этого метода является малая величина сигнала в момент пеленгования, что приводит к низкой помехоустойчивости систем.

а) минимума
б) максимума
в) равносигнальный

15. Какие, из перечисленных ниже задач, решает радиотехническая разведка

а) определение параметров излучения РТС
б) обнаружение работающих радиоэлектронных средств
в) определение координат источников излучений
г) создание активных помех
д) радиодезинформация
е) противорадиолокационная маскировка

16. При фиксированном между РЛС и постановщиком помех отношение мощности помехи к мощности сигнала на входе локационного приемника пропорционально дальности до цели, возведенной в степень

а) четыре
б) три
в) два
г) один

17. Маяк, задающий линию снижения самолёта в вертикальной плоскости.

а) глиссадный
б) курсовой
в) маркерный
г) вертикальный

18. Частота работы маркерных маяков, определенная международными нормами.

а) 75 МГц
б) 73 МГц
в) 70 МГц
г) 78 МГц
д) 80 МГц

19. Антенная система пеленгового маяка систем типа РСБН вращается со скоростью …

а) 100 об/мин
б) 1800 об/мин
в) 160 об/мин
г) 1000 об/мин

20. Станция, которая является ведущей в северозападной и ведомой в северной цепях РНС

Согласована на портале № 41978

«Чайка» находится около …

а) г. Инта

б) пос. Таймылыр

в) г. Дудинка

г) о. Понкратьева

д) п. Туманный

14.1.3. Темы контрольных работ

Радиотехнические системы.

1. Устройство, предназначенное для преобразования подводимой к нему энергии в излученную.

а) антенна

б) приемник

в) передатчик

г) волновод

2. Функция, показывающая зависимость модуля комплексного коэффициента передачи четырехполюсника от частоты

а) АЧХ

б) ФЧХ

в) СЧХ

г) АХЧ

3. Сигнал, принимаемый приемником РЛС, создается в результате отражения объектом электромагнитных колебаний, излучаемых антенной РЛС. О каком виде радиолокации идет речь?

а) активная

б) полуактивная

в) пассивная

г) активная с активным ответом

4. Сигналом является естественное излучение объектов в радиодиапазоне преимущественно теплового происхождения. О каком виде радиолокации идет речь?.

а) пассивная

б) активная

в) активная с активным ответом

г) полуактивная

5. Какие объекты можно отнести к элементарным? (четыре правильных ответа)

а) металлический шар

б) полуволновой вибратор

в) металлический лист

г) уголковый отражатель

д) малое судно

е) облако

ж) тяжелый бомбардировщик

з) человек

6. Какие цели называют объемно-распределенными? (два правильных ответа)

а) туман

б) дождевое облако

в) кустарник

г) пашня

7. Процесс принятия решения о наличии или отсутствии цели в каждом элементарном раз-

Согласована на портале № 41978

решаемом объеме РЛС, называется …

а) обнаружением

б) определением

в) нахождением

г) идентификацией

8. Какой параметр полезного сигнала влияет на отношение сигнал/помеха на выходе согласованного фильтра?

а) энергия

б) фронт

в) форма

г) период

9. Определите дальность прямой видимости, если высота подъема антенны ha=50 м а высота цели H=9,5 км, с учетом нормальной рефракции.

а) 430.7 км

б) 430.7 м

в) 0.431 км

г) 4307 м

10. Маяк, задающий линию снижения самолёта в горизонтальной плоскости.

а) курсовой

б) глиссадный

в) маркерный

г) горизонтальный

14.1.4. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями.

РЛС обзора летного поля.

Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.

Радиовысотометр.

Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

Согласована на портале № 41978

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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

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;

Согласована на портале № 41978

– 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 № 41978