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

Сверхширокополосная радиолокация

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

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	44	44	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35025

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «26» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Разработчик:

доцент каф. РТС	_____	Н. А. Колядин
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

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

Эксперты:

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

Согласована на портале № 35025

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сверхширокополосная радиолокация» является изучение принципиальных особенностей систем сверхширокополосной радиолокации, используемых в гражданских и военных целях.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами дисциплины являются формирование знаний и умений, необходимых для анализа работы и оптимизации систем сверхширокополосной радиолокации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сверхширокополосная радиолокация» (Б1.Б.31.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Антенные решетки в радиолокационных системах, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-1.1 способностью оценивать основные характеристики радиолокационных систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Особенности сверхширокополосных систем радиолокации; основные тенденции развития методов радиолокации.

– **уметь** Использовать основы теории радиолокации, методы построения сверхширокополосных радиолокационных устройств и систем, производить расчеты и измерения их основных характеристик

– **владеть** Методами построения функциональных схем сверхширокополосных радиотехнических систем и устройств различного назначения; основными методами расчета и измерения основных характеристик сверхширокополосных радиотехнических систем и устройств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

Согласована на портале № 35025

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр						
1 Особенности СШП РЛС	2	2	4	8	16	ПСК-1.1
2 Понятие функции неопределенности и виды СШП-сигналов	8	4	0	6	18	ПСК-1.1
3 Теория разрешения в СШП РЛС типа MIMO	4	2	4	8	18	ПСК-1.1
4 Теория обработки сигналов в одноканальных СШП РЛС	8	4	0	6	18	ПСК-1.1
5 Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот	4	2	4	8	18	ПСК-1.1
6 Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов	6	2	4	8	20	ПСК-1.1
Итого за семестр	32	16	16	44	108	
Итого	32	16	16	44	108	

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 Особенности СШП РЛС	Отличительные особенности СШП радиолокационных систем от узкополосных	2	ПСК-1.1
	Итого	2	
2 Понятие функции неопределенности и виды СШП-сигналов	Понятие функции неопределённости. Характеристики широкополосности и виды СШП-сигналов. Одиночные импульсы. Пачечные импульсы. Моноимпульсный многочастотный сигнал.	8	ПСК-1.1
	Итого	8	
3 Теория разрешения в СШП РЛС типа MIMO	Общая характеристика РЛС типа MIMO. Модели сигналов и функции неопределенности в видеоимпульсных РЛС. Модели сигналов и функции неопределенности в многочастотных РЛС. РЛС малой дальности с кольцевыми антеннами решетка-	4	ПСК-1.1

Согласована на портале № 35025

	ми.		
	Итого	4	
4 Теория обработки сигналов в одноканальных СШП РЛС	Выделение биометрической информации. Выделение периодических микроперемещений объектов. Обработка СЧМ-сигналов. Анализ алгоритмов обработки СЧМ-сигналов.	8	ПСК-1.1
	Итого	8	
5 Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот	Характеристики многочастотных пачечных сигналов. Многочастотные сигналы и их анализ для одноканальных РЛС.	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
6 Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов	Корреляционный метод обработки сигналов в шумовых РЛС. Спектральный метод измерения дальности и радиальной скорости. Эффективность двойного спектрального анализа в шумовой РЛС.	6	ПСК-1.1
	Итого	6	
Итого за семестр		32	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Антенные решетки в радиолокационных системах			+		+	+
2 Основы теории радиолокационных систем и комплексов	+	+		+		
3 Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем		+	+			+
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
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 35025

ПСК-1.1	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Особенности СШП РЛС	Моделирование и изучение характеристик СШП-сигналов	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
3 Теория разрешения в СШП РЛС типа MIMO	Выделение информации из СШП-сигналов	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
5 Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот	Моделирование и обработка СЧМ-сигналов	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
6 Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов	Спектральный метод измерения дальности и скорости объекта	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Особенности СШП РЛС	Отличительные особенности СШП радиолокационных систем от узкополосных	2	ПСК-1.1
	Итого	2	
2 Понятие функции неопределенности и виды СШП-сигналов	Понятие функции неопределённости. Характеристики широкополосности и виды СШП-сигналов.	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
3 Теория разрешения в	Модели сигналов и функции неопределенности в	2	ПСК-1.1

Согласована на портале № 35025

СШП РЛС типа MIMO	видеоимпульсных РЛС		
	Итого	2	
4 Теория обработки сигналов в одноканальных СШП РЛС	Обработка СЧМ-сигналов.	4	ПСК-1.1
	Итого	4	
5 Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот	Характеристики многочастотных пачечных сигналов.	2	ПСК-1.1
	Итого	2	
6 Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов	Спектральный метод измерения дальности и радиальной скорости.	2	ПСК-1.1
	Итого	2	
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 Особенности СШП РЛС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-1.1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
2 Понятие функции неопределенности и виды СШП-сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1.1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Теория разрешения в СШП РЛС типа MIMO	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-1.1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 35025

	Итого	8		
4 Теория обработки сигналов в одноканальных СШП РЛС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1.1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-1.1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
6 Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-1.1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		80		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
10 семестр				
Домашнее задание	4	8	4	16
Защита отчета	4	8	4	16
Конспект самоподготовки	7	8	7	22
Отчет по лабораторной работе	4	8	4	16
Итого максимум за пери-	19	32	19	70

Согласована на портале № 35025

од				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	51	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. Радиолокационные системы. Часть 1: Учебное пособие / Масалов Е. В. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1258 (дата обращения: 03.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли : учебное пособие / Г. С. Кондратенков, А. Ю. Фролов ; ред. : Г. С. Кондратенков. - М. : Радиотехника, 2005. - 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 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: http://edu.tusur.ru/publications/2852 (дата обращения: 03.07.2018).

2. Радиолокационные системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1606 (дата обращения: 03.07.2018).

3. Бакулев П.А. Радиолокационные системы: Лабораторный практикум : Учебное пособие для вузов / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. - М. : Радиотехника, 2007. - 160 с. : ил. - (Учебное по-

Согласована на портале № 35025

собие для вузов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

4. 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: 03.07.2018).

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория защищенных систем связи

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 432 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Приборы измерительные (17 шт.);
- Макеты лабораторные: "Исследование спектров импульсных модулированных сигналов", "Исследование преобразования непрерывных величин в цифровой двоичный код", "Исследование многоканальной системы передачи информации с временным разделением каналов", "Исследование системы связи с дельта-модуляцией", "Исследование биортогонального кода", "Исследование сверточного кода", "Код с проверкой на четность и циклический код";
- Компьютер WS3;
- Компьютер Celeron (4 шт.);
- Телевизор плазменный Pioneer с диагональю экрана 51;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 35025

– Google Chrome

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория защищенных систем связи

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 432 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Приборы измерительные (17 шт.);
- Макеты лабораторные: "Исследование спектров импульсных модулированных сигналов", "Исследование преобразования непрерывных величин в цифровой двоичный код", "Исследование многоканальной системы передачи информации с временным разделением каналов", "Исследование системы связи с дельта-модуляцией", "Исследование биортогонального кода", "Исследование сверточного кода", "Код с проверкой на четность и циклический код";
- Компьютер WS3;
- Компьютер Celeron (4 шт.);
- Телевизор плазменный Pioneer с диагональю экрана 51;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– OpenOffice
– 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 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

Согласована на портале № 35025

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. Какие сигналы являются сверхширокополосными?
1 – Полоса которых более 25% от несущей частоты.
2 – Полоса которых от 15% до 25 % от несущей частоты.
3 – Полоса которых менее 15% от несущей частоты.
4 – Затрудняюсь ответить.
2. Какие сигналы являются широкополосными?
1 – Полоса которых более 25% от несущей частоты.
2 – Полоса которых от 15% до 25 % от несущей частоты.
3 – Полоса которых менее 15% от несущей частоты.
4 – Затрудняюсь ответить.
3. Что такое база сигнала?
1 – Это произведение эффективного значения длительности сигнала и эффективного значения ширины его спектра.
2 – Это отношение эффективного значения длительности сигнала и эффективного значения ширины его спектра.
3 – Это отношение эффективного значения периода сигнала и эффективного значения ширины его спектра.
4 – Затрудняюсь ответить.
4. Какой из указанных типов сигналов не является широкополосным?
1 – ЛЧМ-сигнал.
2 – ФКМ-сигнал.
3 – АМ-сигнал.
4 – Затрудняюсь ответить.
5. В чем преимущество сверхширокополосной радиолокации?
1 – В дальности действия.
2 – В разрешающей способности по дальности.
3 – В разрешающей способности по углу.
4 – Затрудняюсь ответить.
6. Что такое пороговый обнаружитель?
1 – Устройство сравнения мощности принимаемого сигнала с порогом.
2 – Устройство сравнения напряжения принимаемого сигнала с порогом.
3 - Устройство сравнения частоты принимаемого сигнала с порогом.
4 – Затрудняюсь ответить.
7. Является ли энергетический обнаружитель пороговым?
1 – Является полностью.
2 – Является частично.
3 – Не является.
4 – Затрудняюсь ответить.

Согласована на портале № 35025

8. Что такое импульсный объем?
1 – Произведение скорости света и длительности импульса.
2 – Отношение скорости света к длительности импульса.
3 – Отношение длительности импульса к скорости света.
4 – Затрудняюсь ответить.
9. Какие антенны из указанных являются широкополосными?
1 – Антенна Вивальди.
2 – Рупор.
3 – Спиральная антенна.
4 – Затрудняюсь ответить.
10. Чем определяется разрешающая способность радиолокатора по дальности?
1 – Отношение длительности импульса к скорости света.
2 – Отношением скорости света к длительности импульса.
3 – Произведением скорости света и длительности импульса.
4 – Затрудняюсь ответить.
11. Чем определяется разрешающая способность радиолокатора по углу?
1 – Шириной ДНА.
2 – Скоростью вращения антенны.
3 – Длительностью импульса.
4 – Затрудняюсь ответить.
12. Мощность какого радиолокатора будет выше при одной и той же дальности действия?
1 – Узкополосного.
2 – Широкополосного.
3 - Сверхширокополосного.
4 – Затрудняюсь ответить.
13. Используется ли в сверхширокополосных радиолокаторах согласованный прием?
1 – Используется всегда.
2 – Используется редко.
3 – Не используется.
4 – Затрудняюсь ответить.
15. Дальность действия каких радиолокаторов больше?
1 – Узкополосных.
2 – Широкополосных.
3 – Сверхширокополосных.
4 – Затрудняюсь ответить.
16. Что такое цуг волны?
1 – Половина периода колебания.
2 – Один период колебания.
3 – Несколько периодов колебания.
4 – Затрудняюсь ответить.
17. Какой сигнал называется моноциклом Гаусса?
1 – Первая производная от кривой распределения Гаусса.
2 – Вторая производная от кривой распределения Гаусса.
3 – Третья производная от кривой распределения Гаусса.
4 – Затрудняюсь ответить.
18. Является ли сигнал со ступенчатой модуляцией частоты широкополосным?
1 – Является.
2 – Является в зависимости от критерия широкополосности.
3 – Не является.
4 – Затрудняюсь ответить.
19. Оказывает ли влияние узкополосная помеха на широкополосный приемник?
1 – Оказывает всегда.
2 – Оказывает в зависимости от мощности.
3 – Не оказывает.

Согласована на портале № 35025

4 – Затрудняюсь ответить.
20. Оказывает ли влияние сверхширокополосный сигнал на узкополосный приемник?
1 – Оказывает всегда.
2 – Оказывает в зависимости от мощности.
3 – Не оказывает.
4 – Затрудняюсь ответить.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Что такое СШП сигнал, чем он характеризуется и чем отличается от других сигналов?
2. Виды существующих импульсных СШП сигналов.
3. Виды существующих непрерывных СШП сигналов.
4. Влияние условий распространения радиоволн на СШП сигналы.
5. Область применения СШП сигналов.
6. Отличие СШП систем от узкополосных.
7. Особенности применения СШП сигналов в РЛС.
8. Достоинства и недостатки СШП сигналов.
9. Многоканальные СШП РЛС.
10. Одноканальные СШП РЛС.
11. Особенности шумоподобных СШП сигналов.
12. Обнаружение СШП сигналов.
13. Особенности построения приемных трактов СШП систем.
14. Особенности построения антенных систем для работы с СШП сигналами.
15. Устройства формирования СШП импульсов.
16. Методика обработки СШП сигналов.
17. Виды многочастотных СШП сигналов.
18. Применение многочастотных сигналов в РЛС.
19. Применение СШП систем в медицине.
20. Применение СШП систем в строительстве.
21. Применение СШП систем в ВС.

14.1.3. Темы домашних заданий

1. Особенности СШП РЛС
2. Понятие функции неопределенности и виды СШП-сигналов.
3. Теория разрешения в СШП РЛС типа MIMO.
4. Теория обработки сигналов в одноканальных СШП РЛС.
5. Многочастотные сигналы и системы на основе специальных распределений частот.
6. Радиолокация на основе шумовых зондирующих сигналов.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. История и тенденции развития СШП систем.
2. Особенности СШП систем и их отличие от узкополосных.
3. Существующие примеры СШП систем.
4. Виды и особенности СШП сигналов.
5. Методы формирования СШП сигналов.
6. Методы обнаружения СШП сигналов.
7. Антенные системы СШП систем.
8. Устройства формирования СШП сигналов.
9. Применение технологии MIMO в РЛС.
10. Особенности применения шумовых сигналов в РЛС.
11. Обработка сигналов в одноканальных СШП РЛС.
12. РЛС с применением многочастоных сигналов.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Моделирование и изучение характеристик СШП-сигналов
Выделение информации из СШП-сигналов
Моделирование и обработка СЧМ-сигналов
Спектральный метод измерения дальности и скорости объекта

Согласована на портале № 35025

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;
- 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 № 35025