МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиолокационные системы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	72	часов
2	Практические занятия	36	36	72	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	144	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	288	часов
		4.0	4.0	8.0	З.Е.

Экзамен: 9, 10 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 49755

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. С. Шостак

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 49755

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов способности к самоорганизации и самообразованию в области радиолокации.

Формирование у студентов способности разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований в области радиолокации.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение основных принципов, лежащих в основе функционирования радиолокационных систем (РЛС).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиолокационные системы» (Б1.Б.03.28) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Радиолокационные системы, Автоматизированные системы управления воздушным движением, Антенны и устройства сверхвысокой частоты, Научно-исследовательская работа, Организация воздушного движения, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования, Прием и обработка сигналов, Системотехника электронных средств, Формирование и передача сигналов, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитная совместимость.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-26 способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные тенденции развития методов радиолокации; тенденции и перспективы развития радиолокационных станций различного назначения; основы теории радиолокации применительно к разработке планов, программ и методик проведения исследований объектов профессиональной деятельности

– **уметь** разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований в области радиолокации

– **владеть** основными методами изучения главных принципов, лежащих в основе функционирования радиолокационных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	144	72	72
Лекции	72	36	36
Практические занятия	72	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	36	36

Согласована на портале № 49755

Проработка лекционного материала	32	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40	20	20
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	288	144	144
Зачетные Единицы	8.0	4.0	4.0

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Общие сведения о РЛС	10	8	4	22	ОК-7, ПК-26
2 Тактико-технические характеристики РЛС	10	10	12	32	ОК-7, ПК-26
3 Выбор зондирующего радиосигнала	12	8	12	32	ОК-7, ПК-26
4 Перспективы развития методов радиолокации	4	10	8	22	ОК-7, ПК-26
Итого за семестр	36	36	36	108	
10 семестр					
5 Помехи. Классификация помех. Методы борьбы с помехами	18	18	18	54	ОК-7, ПК-26
6 Радиодальномеры. Радиопеленгаторы. Радиовысотомеры. Измерители скорости цели.	18	18	18	54	ОК-7, ПК-26
Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	72	72	72	216	

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
9 семестр			
1 Общие сведения о РЛС	Содержание и задачи курса и рекомендации по его изучению. Основные понятия и определения. Физические основы радиолокации. Задачи, решаемые РЛС при использовании в составе транспортного радиооборудования. Виды радиолокационного наблюдения. Общая характеристи-	10	ОК-7, ПК-26

Согласована на портале № 49755

	ка радиолокационного канала. Радиолокационные цели и их характеристики.		
	Итого	10	
2 Тактико-технические характеристики РЛС	Дальность действия и точность определения местоположения цели РЛС.	10	ОК-7, ПК-26
	Итого	10	
3 Выбор зондирующего радиосигнала	Обнаружение радиосигналов. Физические основы обнаружения. Критерии оптимального обнаружения. Модели радиолокационных сигналов. Функции и диаграммы неопределённости. Сложные сигналы.	12	ОК-7, ПК-26
	Итого	12	
4 Перспективы развития методов радиолокации	Перспективы развития методов радиолокации.	4	ОК-7, ПК-26
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
10 семестр			
5 Помехи. Классификация помех. Методы борьбы с помехами	Помехи РЛС. Общие сведения. Наблюдаемость целей при воздействии помех. Радиотехническая разведка. Борьба с пассивными и активными помехами.	18	ОК-7, ПК-26
	Итого	18	
6 Радиодальномеры. Радиопеленгаторы. Радиовысотомеры. Измерители скорости цели.	Радиодальномеры. Радиопеленгаторы. Радиовысотомеры. Измерители скорости цели.	18	ОК-7, ПК-26
	Итого	18	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

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 Радиолокационные системы	+	+	+	+	+	+
2 Автоматизированные системы управления воздушным движением	+	+	+	+	+	+
3 Антенны и устройства сверхвысокой частоты	+	+	+	+	+	+
4 Научно-исследовательская работа				+		
5 Организация воздушного движения	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 49755

6 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования		+	+	+	+	+
7 Прием и обработка сигналов		+		+	+	+
8 Системотехника электронных средств		+	+	+	+	+
9 Формирование и передача сигналов		+	+	+	+	+
10 Цифровая обработка сигналов					+	+
11 Электродинамика и распространение радиоволн	+		+	+		
12 Электромагнитная совместимость				+		+
Последующие дисциплины						
1 Радиолокационные системы	+	+	+	+	+	+
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты				+		
3 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.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Тест
ПК-26	+	+	+	Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

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
9 семестр			
1 Общие сведения о РЛС	Назначение, основные понятия и определения. Физические основы радиолокации	8	ОК-7, ПК-26
	Итого	8	
2 Тактико-технические характеристики РЛС	Тактико-технические характеристики РЛС	10	ОК-7, ПК-26
	Итого	10	
3 Выбор	Качественные характеристики обзора. Ме-	8	ОК-7, ПК-26

Согласована на портале № 49755

зондирующего радиосигнала	тоды обзора пространства. Обоснование тактико-технических РЛС.		
	Итого	8	
4 Перспективы развития методов радиолокации	Характеристики перспективных методов. Принципы поляризационной селекции сигналов. Использование поляризацион-нойструктуры РЛ сигналов.	10	ОК-7, ПК-26
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
10 семестр			
5 Помехи. Классификация помех. Методы борьбы с помехами	Характеристики помех. Принцип СДЦ. Алгоритм ЧПК. Выбор (обоснование) функциональных схем.	18	ОК-7, ПК-26
	Итого	18	
6 Радиодальномеры. Радиопеленгаторы. Радиовысотомеры. Измерители скорости цели.	Выбор функциональных схем устройств обработки. Аттенюаторы помех. Функцио-нальные схемы систем цифровой обра-ботки сигналов.	18	ОК-7, ПК-26
	Итого	18	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

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 Общие сведения о РЛС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Тактико-технические характеристики РЛС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
3 Выбор зондирующего радиосигнала	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	6		

Согласована на портале № 49755

	Итого	12		
4 Перспективы развития методов радиолокации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
10 семестр				
5 Помехи. Классификация помех. Методы борьбы с помехами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
6 Радиодальномеры. Радиопеленгаторы. Радиовысотомеры. Измерители скорости цели.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ПК-26	Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

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
9 семестр				
Тест	10	30	30	70
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	70	100
10 семестр				

Согласована на портале № 49755

Тест	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Масалов Е. В. - 2012. 131 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1258 (дата обращения: 04.01.2021).

2. Бакулев П.А. Радиолокационные системы : Учебник для вузов / П. А. Бакулев. - М. : Радиотехника, 2004. - 319[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Авиационные радиолокационные системы. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Масалов Е. В., Татаринов В. Н. - 2012. 109 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2885 (дата обращения: 04.01.2021).

2. Авиационные радиолокационные системы. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Масалов Е. В., Татаринов В. Н. - 2012. 117 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2886 (дата обращения: 04.01.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиолокационные системы [Электронный ресурс]: Методические указания по выпол-

Согласована на портале № 49755

нению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 8 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1606 (дата обращения: 04.01.2021).

2. Радиолокационные системы [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий / Масалов Е. В. - 2012. 15 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1257 (дата обращения: 04.01.2021).

3. Бакулев П.А. Радиолокационные системы: Лабораторный практикум : Учебное пособие для вузов / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. - М. : Радиотехника, 2007. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

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. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: 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 автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;

Согласована на портале № 49755

- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Acrobat Reader
- Google Chrome
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

Согласована на портале № 49755

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. Что всегда присутствует в канале распространения?

а) полезный сигнал

б) помехи

в) шум

г) нет верного ответа

2. В каком случае можно избавиться от помех?

а) при оптимальном согласовании сигнала и фильтрующей системы

б) при неоптимальном согласовании сигнала и фильтрующей системы

в) при оптимальном согласовании помехи и фильтрующей системы

г) избавиться от помех известными на сегодня методами невозможно

3. Первоочередной заботой разработчика РЛС является достижение ...

а) помехоустойчивости

б) чувствительности

в) эргономичности

г) экономичности

4. Сигналами называют, физические явления, колебания, процессы, осуществляющие перенос ...

а) энергии

б) энтропии

в) информации

г) массы

5. Статистическая теория РТС позволяет ответить на вопрос...

а) как наилучшим способом использовать пространственные и временные свойства сигналов и помех с целью максимизации помехоустойчивости РТС

б) как наилучшим способом использовать энергетические свойства сигналов и помех с целью минимизации информационной избыточности РТС

в) как наилучшим способом учесть влияние полезных сигналов на эффективность работы РТС

г) нет верного ответа

6. Обнаружением сигнала называют...

а) анализ принятого колебания с дальнейшим вынесением решения о наличии или отсутствии в нем некоторой полезной составляющей, которую называют сигналом

б) анализ принятого колебания с дальнейшим принятием решения о том, какой именно из известного множества сигналов присутствует в данном колебании

в) оптимальную фильтрацию смеси помех и полезного сигнала

г) нет верного ответа

7. Различением сигналов называют...

а) согласованную фильтрацию смеси помех и полезного сигнала

б) анализ принятого колебания с дальнейшим вынесением решения о наличии или отсутствии в нем некоторой полезной составляющей, которую называют сигналом

в) анализ принятого колебания с дальнейшим принятием решения о том, какой именно из известного множества сигналов присутствует в данном колебании

г) нет верного ответа

8. Критерий - это...

а) свойство

б) характеристика

в) параметр

г) формальный показатель

Согласована на портале № 49755

9. Критерий Байеса эффективен в тех задачах, которые...

а) удается сводить к проверке сложных гипотез

б) удается сводить к проверке рисков и априорных вероятностей

в) удается сводить к проверке простых гипотез

г) нет верного ответа

10. Сложными сигналами называют сигналы с...

а) малой базой

б) большой базой

в) средней базой

г) нет верного ответа

11. Область науки и техники, объединяющая методы и средства обнаружения, измерения координат и параметров движения, а также определения свойств и характеристик различных объектов, основанных на использовании радиоволн, излучаемых, ретранслируемых либо отражаемых этими объектами, называется...

а) радионавигацией

б) радиолокацией

в) ретрансляцией

г) радиопеленгацией

12. Область науки и техники, охватывающая радиотехнические методы и средства вождения кораблей, летательных и космических аппаратов, а также других движущихся объектов, называется...

а) радионавигацией

б) радиолокацией

в) ретрансляцией

г) радиопеленгацией

13. Сигнал, ретранслируемый специальным приемопередатчиком, установленным на радиолокационном объекте, используется в ...

а) активной радиолокации

б) пассивной радиолокации

в) активной радиолокации с активным ответом

г) пассивной радиолокации с пассивным ответом

14. Сигнал, представляющий собой естественное излучение объектов в радиодиапазоне преимущественно теплового происхождения, используется в...

а) активной радиолокации

б) пассивной радиолокации

в) активной радиолокации с активным ответом

г) пассивной радиолокации с пассивным ответом

15. Сигнал, создающийся в результате отражения (рассеяния) объектом электромагнитных колебаний, излучаемых антенной РЛС и облучающих объект, используется в...

а) активной радиолокации

б) пассивной радиолокации

в) активной радиолокации с активным ответом

г) пассивной радиолокации с пассивным ответом

16. Длина волны определяется выбором...

а) мощности излучения передатчика

б) шириной диаграммы направленности антенны

в) частоты излучения сигнала

г) полосы пропускания приемника

17. Ширина диаграммы направленности антенны РТС определяется...

а) размером антенны

б) длиной волны

в) мощностью передатчика

г) коэффициентом усиления антенны

18. Разрешающая способность по дальности определяется...

Согласована на портале № 49755

а) частотой повторения импульсов
б) скважностью
в) мощностью излучения в импульсе
г) длительностью импульсов
19. Разрешающая способность по углу определяется
а) длительностью импульсов
б) мощностью передатчика
в) частотой повторения импульсов
г) шириной диаграммы направленности антенны
20. Для увеличения разрешающей способности по углу необходимо...
а) увеличить длительность импульсов
б) уменьшить частоту повторения импульсов
в) увеличить ширину диагра ммы направленности антенны
г) уменьшить ширину диаграммы направленности антенны
21. 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
22. Ширина спектра сигнала с импульсной РЛС определяется...
а) частотой повторения импульсов
б) мощностью излучения сигналов
в) скважностью
г) длительностью импульсов
23. Однозначное измерение дальности в импульсной РЛС определяется...
а) длительностью импульса
б) импульсной мощностью
в) частотой повторения импульсов
г) уровнем собственных шумов приемника
24. Чувствительность приемника определяется...
а) импульсной мощностью излучения
б) частотой повторения импульсов
в) скважностью
г) уровнем собственных шумов приемника
25. Эффективная поверхность рассеяния определяется...
а) мощностью передатчика
б) чувствительностью приемника
в) размерами объекта рассеяния
г) размерами антенны
26. 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
27. 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
28. Измерение радиальной скорости базируется на...
а) определении направления
б) эффекте Доплера
в) измерении амплитуды сигнала
г) измерении временной задержки сигнала

Согласована на портале № 49755

29. При заданном размере антенны ширина диаграммы направленности варьируется...
а) длительностью импульсов
б) частотой повторения импульсов
в) длиной волны
г) мощностью излучения
30. Ширина полосы пропускания приемника обратно пропорциональна...
а) частоте повторения импульсов
б) длительности импульсов
в) скважности
г) длине волны

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Физические основы радиолокации, измеряемые координаты и параметры движения РЛ объектов. Этапы получения РЛ информации. Общая характеристика процесса реализации принципов получения РЛ информации: формирование и излучение зондирующего сигнала в направлении цели; отражение сигнала от цели и прием отраженного сигнала от цели.
2. Основы теории обнаружения и различения сигналов
3. Алгоритмы и устройства оптимального обнаружения и различения сигналов
4. Основы теории измерения параметров сигналов радиотехнических систем
5. Примеры реализации и расчета точности алгоритмов оценки параметров сигналов
6. Разрешение сигналов. Сложные сигналы
7. Основные принципы построения радиолокационных систем
8. Физические основы радиолокационного обнаружения объектов
9. Дальность действия радиосистем
10. Точность радиотехнических методов местоопределения
11. Поиск сигналов в РЛС
12. Выделение сигналов движущихся целей на фоне пассивных помех
13. Статистические характеристики и критерии обнаружения.
14. Статистический подход к расчету и выбору параметров РЛС.
15. Характеристика основных требований к элементам радиолокационного канала. Факторы, оказывающие мешающее воздействие и определяющие статистический характер измерений принятого сигнала на входе приемника РЛС. Основные параметры РЛС.Краткая характеристика параметров функционального применения РЛС: зона обнаружения РЛС; максимальнаяи минимальная дальность; количество воспроизводимых координат и точность их измерения; разрешающая способность по измеряемым и воспроизводимым координатам.Технические параметры РЛС и факторы их определяющие: длина волны; импульсная и средняя мощность излучаемого сигнала; длительность зондирующего импульса; форма диаграммы направленности; чувствительность приемного тракта.
16. Взаимосвязь технических и эксплуатационных параметров. Краткая характеристика точностных параметров. Принцип действия когерентных радиолокационных систем. Радиолокационные цели и их характеристики. Эффективная поверхность рассеяния (ЭПР) и методы ее определения. Способы вычисления ЭПР простых радиолокационных объектов: пластины, шары, полуволнового вибратора. Поляризационных характеристик этих объектов. Искусственные отражатели. Поверхностно-распределенные и объемно-распределенные цели. Способы измерения ЭПР. Способы уменьшения и увеличения ЭПР
17. Методы оценивания параметров движения объектов и комплексирование систем
18. Основные параметры импульсных радиолокационных систем
19. Оптимальная обработка при обнаружении радиолокационных сигналов
20. Структура и качественные показатели устройств оптимальныой обработки одиночного радиоимпульса.
21. Качественные показатели и структура устройств обработки пачек радиоимпульсов. Квазиоптимальные обнаружители и их эффективность
22. Обработка сигналов.Статистические характеристики сигналов и помех. Структурные схемы оптимальных приемников. Погрешность измерения параметров сигналов на выходе оптимальных приемников. Виды помех. Подавления помех до входа приемника.

Согласована на портале № 49755

23. Селекция движущихся целей на фоне пассивных помех и системы СДЦ.Принцип селекции движущихся целей (СДЦ). СДЦ на основе эффекта Доплера. Методы создания когерентных напряжений. Компенсирующие устройства. Слепые скорости. Требования к узлам устройств СДЦ. Эффективность систем СДЦ с чересперiодной компенсацией. Принципы СДЦ с внешней когерентностью.

24. Функциональные схемы передающих, приемных и индикаторных устройств. Перспективы развития методов радиолокации. Принципы поляризационной селекции. Возможности использования поляризационной структуры РЛ сигналов для получения информации об электрофизических и геометрических характеристиках различных объектов.

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.

Согласована на портале № 49755

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 № 49755