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
«23» _____12_____ 2020 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 аэропортов и воздушных трасс**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	28	28	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	28	28	часов
Курсовая работа	14	14	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	14	14	часов
Самостоятельная работа	74	74	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	8
Курсовая работа	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 63133

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов компетенции в области радиолокационной системотехники.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у студентов способность использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики.
2. Сформировать у студентов способность применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности.
3. Сформировать у студентов способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.21.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 63133

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Использует на практике методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Применяет на практике методики поиска, сбора и обработки информации, осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Пользуется в решении профессиональных задач методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; генерирует различные варианты решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 63133

ОПК-1. Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, теоретической механики	Использует для решения профессиональных задач основы математики, физики, теоретической механики
	ОПК-1.2. Умеет осуществлять формализованную постановку задач исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Осуществляет формализованную постановку задач исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, в том числе с применением методов и средств математического моделирования	Использует на практике навыки теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, в том числе с применением методов и средств математического моделирования

Согласована на портале № 63133

ОПК-7. Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Знает роль математического моделирования в профессиональной деятельности инженера; понятие объекта моделирования и его математической модели; понятие вычислительного эксперимента, принципы его организации, достоинства и недостатки в сравнении с натурным экспериментом	Использует математическое моделирование для решения задач профессиональной деятельности; использует понятие объекта моделирования и его математической модели; использует понятие вычислительного эксперимента, руководствуется на практике принципами его организации
	ОПК-7.2. Умеет моделировать электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; умеет проводить анализ разработанных моделей	Моделирует электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; проводит анализ разработанных моделей
	ОПК-7.3. Владеет навыками работы в программах компьютерного моделирования по решению задач профессиональной области	Использует на практике навыки работы в программах компьютерного моделирования по решению профессиональных задач
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	70	70
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	28	28
Курсовая работа	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	74	74
Написание отчета по курсовой работе	51	51
Подготовка к тестированию	23	23
Подготовка и сдача экзамена	36	36

Согласована на портале № 63133

Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Общие сведения о радиолокационных системах	2	4	14	6	26	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
2 Радиолокационные системы	2	8		6	30	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
3 Обнаружение радиосигналов	2	4		5	25	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
4 Разрешение радиолокационных сигналов	2	2		5	23	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
5 Дальность действия РЛС	2	2		5	23	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
6 Помехи РЛС и борьба с активными и пассивными помехами	2	4		5	25	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
7 Измерение параметров сигнала	2	2		6	24	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
8 Радиодальномеры	2	-		6	22	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
9 Радиопеленгаторы	2	-		3	19	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
10 Измерители высоты	2	-		6	22	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
11 Измерители скорости цели	2	-		6	22	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
12 Радиолокаторы с синтезированной апертурой	2	-		6	22	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
13 Вторичная обработка радиолокационной информации	1	-		5	20	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
14 Точность определения местоположения цели	1	-		2	17	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
15 Радиолокационные комплексы	2	2		2	20	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Итого за семестр	28	28	14	74	144	
Итого	28	28	14	74	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
8 семестр			

Согласована на портале № 63133

1 Общие сведения о радиолокационных системах	Основные понятия и определения. Физические основы радиолокации. Физические основы радиолокационных измерений. Методы определения координат в РЛС. Тактико-технические параметры РЛС. Классификация РЛС	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
2 Радиолокационные системы	Виды радиолкоации и РЛС. Многопозиционные РЛС. Отражающие свойства целей.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
3 Обнаружение радиосигналов	Физические основы обнаружения сигналов. Критерии оптимального обнаружения сигналов. Модели радиолокационных сигналов. Синтез оптимальных обнаружителей. Эффективность систем обнаружения сигналов. Обнаружение радиосигналов при априорной неопределенности	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
4 Разрешение радиолокационных сигналов	Функции неопределенности. Диаграммы неопределенности. Использование диаграмм неопределенности для выбора зондирующих сигналов. Сложные сигналы.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
5 Дальность действия РЛС	Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Влияние атмосферы и подстилающей поверхности на дальность действия РЛС. Обзор пространства в РЛС. Анализ факторов, определяющих дальность действия РЛС	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63133

6 Помехи РЛС и борьба с активными и пассивными помехами	Обище сведения о помехах. Активные помехи. Наблюдаемость целей при воздействии помех. Приемы, нарушающие нормальную работу РЛС. Воздействие пассивных помех на РЛС. Уменьшение влияния пассивных помех в приемном канале (на высокой и промежуточной частоте). Обнаружение целей на фоне пассивных помех. РЛС обнаружения движущихся целей (РЛС с ОДЦ). Построение устройств подавления пассивных помех в ОДЦ. Реализация устройств подавления пассивных помех. Критерии качества подавления пассивных помех в устройствах ОДЦ. Факторы, определяющие качество устройств ОДЦ. Устройства подавления пространственных активных помех. Устройства борьбы с комбинированными помехами	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
7 Измерение параметров сигнала	Извлечение информации о координатах и параметрах движения цели из отраженного сигнала. Байесовы оценки. Оценки максимального правдоподобия. Качество оценок. Потенциальная точность измерений. Структура измерителей. Оценка параметров сигнала на фоне белого шума. Оптимальные дискриминаторы. Экстраполяторы.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
8 Радиодальномеры	Фазовые, частотные и импульсные радиодальномеры. Радиодальномеры со сложными сигналами.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
9 Радиопеленгаторы	Измерение направления и источники погрешностей измерения. Амплитудные радиопеленгаторы. Принцип действия радиопеленгатора, реализующего равносигнальный метод. Фазовые радиопеленгаторы. Многоканальные (моноимпульсные) радиопеленгаторы. Точность моноимпульсных радиопеленгаторов. Разрешающая способность амплитудных радиопеленгаторов.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63133

10 Измерители высоты	Принцип измерения высоты цели. Точность измерения высоты. Принцип действия радиовысотомеров при обзоре пространства. Измерение высоты методом V-образного луча	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
11 Измерители скорости цели	Измерение скорости цели. Точность измерения скорости. Принцип действия измерителей скорости. Принцип действия измерителя угловой скорости обхекта (угловой скорости линии визирования)	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
12 Радиолокаторы с синтезированной апертурой	Синтезирование апертуры. Устройство РЛС с СА. Принцип синтезирования апертуры. Тангенциальная разрешающая способность РСА. Схема радиолокатора с СА. Принцип обработки сигналов в РСА.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
13 Вторичная обработка радиолокационной информации	Определение траектории цели. Автоматическое обнаружение (автозахват) траектории цели. Критерии и алгоритмы автоматического обнаружения траектории. Сигналы и помехи в системах вторичной обработки. Оценка параметров траектории. Стробирование отметок целей.	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	1	
14 Точность определения местоположения цели	Методы определения положения объектов локации (целей) в пространстве. Рабочие зоны РЛС.	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	1	
15 Радиолокационные комплексы	Классификция РЛК. ТТХ РЛК.	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Общие сведения о радиолокационных системах	Физические основы радиолокации	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 63133

2 Радиолокационные системы	Радиолокационные цели	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Радиолокационный обзор	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	8	
3 Обнаружение радиосигналов	Обнаружение радиолокационных сигналов	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
4 Разрешение радиолокационных сигналов	Разрешающая способность	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
5 Дальность действия РЛС	Дальность действия РЛС	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
6 Помехи РЛС и борьба с активными и пассивными помехами	Защита РЛС от помех	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
7 Измерение параметров сигнала	Точность измерения координат целей	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
15 Радиолокационные комплексы	Методика выбора основных технических показателей РЛС	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр		
Анализ назначения (целевой функции) РЛС, общих ТТХ РЛС, условий и факторов эксплуатации РЛС, типа радиолокационных целей	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Синтез тактико-технических характеристик проектируемой РЛС	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Выбор и обоснование типа зондирующего сигнала	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Синтез алгоритма обработки полезного сигнала	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Разработка структурной схемы РЛС (антенной системы; передающей части (при необходимости); приемной части; оконечного устройства)	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Итого за семестр	14	
Итого	14	

Согласована на портале № 63133

Примерная тематика курсовых работ:

1. Разработка РЛС с синтезированной апертурой
2. Разработка пассивной РЛС миллиметрового диапазона радиоволн
3. Разработка допплеровской РЛС
4. Разработка импульсной самолетной РЛС для наблюдения за надводными кораблями
5. Разработка импульсной РЛС для речных судов
6. Разработка автомобильного парковочного радара
7. Разработка вертолетного радиолокационного высотомера
8. Разработка радиолокационного высотомера посадочного лунного модуля

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Общие сведения о радиолокационных системах	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
2 Радиолокационные системы	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
3 Обнаружение радиосигналов	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	5		
4 Разрешение радиолокационных сигналов	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	5		
5 Дальность действия РЛС	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	5		

Согласована на портале № 63133

6 Помехи РЛС и борьба с активными и пассивными помехами	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	5		
7 Измерение параметров сигнала	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
8 Радиодальномеры	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
9 Радиопеленгаторы	Написание отчета по курсовой работе	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	3		
10 Измерители высоты	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
11 Измерители скорости цели	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
12 Радиолокаторы с синтезированной апертурой	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
13 Вторичная обработка радиолокационной информации	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	5		

Согласована на портале № 63133

14 Точность определения местоположения цели	Написание отчета по курсовой работе	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	2		
15 Радиолокационные комплексы	Написание отчета по курсовой работе	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		74		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		110		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Тестирование, Экзамен
ОПК-7	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Тестирование, Экзамен
УК-1	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
8 семестр				
Тестирование	20	20	30	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Согласована на портале № 63133

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	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
8 семестр				
Отчет по курсовой работе	20	30	50	100
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Радиолокационные системы. Часть 1: Учебное пособие / Е. В. Масалов - 2012. 131 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1258.

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

3. Бердышев, В. П. Радиолокационные системы : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин. — Красноярск : СФУ, 2011. — 400 с. — ISBN 978-5-7638 2479-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6050.

4. Радиотехнические системы : учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.] ; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06598-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493380.

Согласована на портале № 63133

5. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493107.

6. Марков, Ю. В. Устройства приема и обработки сигналов: проектирование : учебное пособие для вузов / Ю. В. Марков, А. С. Боков ; под научной редакцией Н. П. Никитина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10132-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492215.

7.2. Дополнительная литература

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

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

3. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1903-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212156.

4. Рубцов, Е. А. Авиационные радиоэлектронные системы и комплексы и основы их применения : учебное пособие / Е. А. Рубцов, О. М. Шикавко, В. В. Пономарев. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-6043133-5-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145640.

5. Фомин, А. Н. Проектирование радиоприемных устройств радиолокационных станций : учебное пособие / А. Н. Фомин, А. В. Темеров, Е. Н. Гарин ; под редакцией А. В. Темерова. — Красноярск : СФУ, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-3330-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/128748.

6. 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.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системотехника: Методические указания по курсовому проектированию / Г. С. Шарыгин - 2012. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1531.

2. Системотехника (Проектирование радиотехнических систем): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий / Г. С. Шарыгин - 2012. 51 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1585.

3. Проектирование радиотехнических систем: Методические указания по курсовому проектированию / Г. С. Шарыгин - 2012. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1530.

4. Радиотехнические системы: Методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 210302.65 «Радиотехника» / В. П. Денисов - 2012. 73 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1202.

5. Радиолокационные системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Е. В. Масалов - 2012. 8 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1606.

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

Согласована на портале № 63133

7. Васин В.В., Степанов Б.М. Справочник задачник по радиолокации. М.: Сов. радио, 1977 г., 315 стр. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.).

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

Согласована на портале № 63133

- PTC Mathcad 13, 14;
- SystemVue;

Лаборатория прикладного программирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- SystemVue;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- SystemVue;

Согласована на портале № 63133

8.4. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.5. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общие сведения о радиолокационных системах	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 63133

2 Радиолокационные системы	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Обнаружение радиосигналов	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Разрешение радиолокационных сигналов	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Дальность действия РЛС	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Помехи РЛС и борьба с активными и пассивными помехами	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Измерение параметров сигнала	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Радиодальномеры	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Радиопеленгаторы	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 63133

10 Измерители высоты	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Измерители скорости цели	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Радиолокаторы с синтезированной апертурой	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
13 Вторичная обработка радиолокационной информации	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
14 Точность определения местоположения цели	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
15 Радиолокационные комплексы	ОПК-1, ОПК-7, УК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 63133

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 63133

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
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

Согласована на портале № 63133

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...
    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...

Согласована на портале № 63133

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
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

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

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

Согласована на портале № 63133

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.
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

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Анализ назначения (целевой функции) РЛС, общих ТТХ РЛС, условий и факторов эксплуатации РЛС, типа радиолокационных целей
2. Синтез тактико-технических характеристик проектируемой РЛС
3. Выбор и обоснование типа зондирующего сигнала
4. Синтез алгоритма обработки полезного сигнала
5. Разработка структурной схемы РЛС (антенной системы; передающей части (при необходимости); приемной части; оконечного устройства)

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Разработка РЛС с синтезированной апертурой
2. Разработка пассивной РЛС миллиметрового диапазона радиоволн

Согласована на портале № 63133

3. Разработка допплеровской РЛС
4. Разработка импульсной самолетной РЛС для наблюдения за надводными кораблями
5. Разработка импульсной РЛС для речных судов
6. Разработка автомобильного парковочного радара
7. Разработка вертолетного радиолокационного высотомера
8. Разработка радиолокационного высотомера посадочного лунного модуля

9.2. 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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 63133

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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 № 63133

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 6 от «19» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

И.О. заведующего кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

Согласована на портале № 63133