МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия систем связи, локации и навигации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	18	46	часов
Практические занятия	28	18	46	часов
Лабораторные занятия	16	16	32	часов
Курсовой проект		26	26	часов
Самостоятельная работа	36	66	102	часов
Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144 4	144 4	288 8	часов з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	8
Зачет с оценкой	9
Курсовой проект	9

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84190

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов компетенции в области радиолокационных систем.

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: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль специализации (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.01.01.09.
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		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 84190

ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением САПР и пакетов прикладных программ, в том числе с учётом требований к информационной безопасности	ПК-2.1. Знает принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов	Знает принципы построения радиолокационных систем
	ПК-2.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов	Умеет определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры радиолокационной системы, найти ее структуру и произвести расчет технических требований к ее элементам
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	Владеет основными методами разработки функциональных и принципиальных схем
ПК-5. Способен оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты	ПК-5.1. Знает нормативные документы для составления, оформления научнотехнических отчетов и научно-технической документации	Знает физические принципы определения координат и параметров движения радиолокационных объектов, основные принципы приема, обработки и отображения радиолокационной информации
	ПК-5.2. Умеет пользоваться нормативными документами при оставлении, оформлении научнотехнических отчетов и научно-технической документации	Умеет разрабатывать техническое задание на проектирование радиолокационной системы
	ПК-5.3. Владеет навыками подготовки научных публикаций и составления заявок на патенты	Владеет основами методики расчета технических характеристик конкретных радиолокационных систем, в частности, с использованием пакетов прикладных программ

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 8 зачетных единиц, 288 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	9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	150	72	78
Лекционные занятия	46	28	18
Практические занятия	46	28	18
Лабораторные занятия	32	16	16

Согласована на портале № 84190

Курсовой проект	26		26
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	102	36	66
Подготовка к тестированию	24	16	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	12	4
Написание конспекта самоподготовки	12	8	4
Подготовка к зачету с оценкой	8		8
Написание отчета по курсовому проекту	42		42
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость (в часах)	288	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	8	4	4

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	Лаб. раб.	Курс. пр.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр							
1 Физические основы радиолокации	6	6	-	-	4	16	ПК-2, ПК-5
2 Радиолокационные цели и их характеристики	6	8	-	-	4	18	ПК-2
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	8	6	10	-	14	38	ПК-2, ПК-5
4 Дальность действия радиолокационных станций	8	8	6	-	14	36	ПК-2, ПК-5
Итого за семестр	28	28	16	0	36	108	
9 семестр							
5 Влияние Земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем	6	6	-	26	16	54	ПК-2, ПК-5
6 Методы измерения дальности	4	-	-		14	18	ПК-2, ПК-5
7 Методы обзора пространства	4	6	10		18	38	ПК-2, ПК-5
8 Методы измерения угловых координат	4	6	6		18	34	ПК-2, ПК-5
Итого за семестр	18	18	16	26	66	144	
Итого	46	46	32	26	102	252	

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 № 84190

1 Физические основы радиолокации	Терминология: радиолокационное наблюдение, радиолокационная станция, радиолокационный канал. Физические основы радиолокации. Методы местоопределения в радиолокации. Линии положения, поле ошибок, рабочие зоны. Активный, полуактивный, пассивный методы радиолокации. Основные тактические и технические характеристики РЛС, их взаимосвязь. Укрупненная структурная схема РЛС.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
2 Радиолокационные цели и их характеристики	Эффективная поверхность рассеяния и метод ее определения. Вычисление ЭПР элементарных целей: пластины, уголкового отражателя, шара. ЭПР поверхностно- и объёмно-распределенных целей. ЭПР реальных целей.	6	ПК-2
	Итого	6	
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	Прием радиолокационных сигналов как статистическая задача. Критерии оптимальности. Отношение правдоподобия для сигнала с полностью известными параметрами, принимаемого на фоне нормального белого шума. Отношение правдоподобия для сигнала со случайной начальной фазой. Модели радиосигналов в задаче обнаружения. Оптимальные обнаружители одиночных радиоимпульсов. Характеристики обнаружения. Структура и качественные показатели устройств оптимальной обработки пачек когерентных радиоимпульсов. Структура и качественные показатели устройств оптимальной обработки пачек некогерентных радиоимпульсов. Расчет коэффициента различимости. Квазиоптимиальные обнаружители пачек радиоимпульсов: цифровой обнаружитель. Эффективность квазиоптимальных обнаружителей.	8	ПК-2, ПК-5
	Итого	8	

Согласована на портале № 84190

4 Дальность действия радиолокационных станций	Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Основные факторы, влияющие на дальность действия радиосистем. Влияние отражений от земли, зоны обнаружения (диаграмма видимости). Влияние преломления, поглощения и рассеяния радиоволн в атмосфере на дальность действия РЛС. Обобщенное уравнение радиолокации.	8	ПК-2, ПК-5
	Итого	8	
	Итого за семестр	28	
9 семестр			
5 Влияние Земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем	Разрешающая способность по дальности. Совместное разрешение сигналов по дальности и радиальной скорости. Функция неопределенности прямоугольного радиоимпульса. Принцип неопределенности в радиолокации. Сложные сигналы. ФКМ-радиосигнал. ЛЧМ-радиосигнал. Сжатие сигналов.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
6 Методы измерения дальности	Импульсный метод измерения дальности. Импульсные дальномеры с индикацией на электронно-лучевой трубке и на цифровом дисплее. Автоматическое сопровождение целей по дальности. Цифровые схемы импульсных дальномеров. Частотный метод измерения дальности. Фазовый метод измерения дальности.	4	ПК-2, ПК-5
	Итого	4	
7 Методы обзора пространства	Обзор пространства. Время обзора и скорость обзора. Виды последовательного обзора: круговой, секторный, винтовой. Спиральный, конический. Качественные характеристики последовательного обзора. Параллельный и комбинированный методы обзора. Программированный обзор.	4	ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 84190

8 Методы измерения угловых координат	Обзорные и следящие пеленгаторы. Одноканальные и многоканальные (моноимпульсные) пеленгаторы. Обзорные многобазовые фазовые пеленгаторы. Точность пеленгования. Автоматическое сопровождение целей в амплитудных пеленгаторах в режиме обзора. Моноимпульсные следящие пеленгаторы. Использование антенных решеток. Потенциальная точность и угловая разрешающая способность.	4	ПК-2
	Итого	4	
	Итого за семестр	18	
	Итого	46	

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 Физические основы радиолокации	Физические основы радиолокации.	6	ПК-2
	Итого	6	
2 Радиолокационные цели и их характеристики	Радиолокационные цели и их характеристики.	8	ПК-2
	Итого	8	
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	Обнаружение радиолокационных сигналов.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
4 Дальность действия радиолокационных станций	Дальность действия РЛС в свободном пространстве.	8	ПК-2, ПК-5
	Итого	8	
	Итого за семестр	28	
9 семестр			
5 Влияние Земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем	Разрешающая способность РЛС по дальности и радиальной скорости	6	ПК-2
	Итого	6	
7 Методы обзора пространства	Обзор пространства в радиолокации и методы измерения угловых координат.	6	ПК-2
	Итого	6	
8 Методы измерения угловых координат	Погрешность и сектор однозначности фазовых пеленгаторов.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	

Согласована на портале № 84190

Итого	46	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	Исследование автоматического УКВ пеленгатора АРП-6Д	6	ПК-2, ПК-5
	Обнаружение целей и измерение координат РЛС в режиме обзора.	4	ПК-2, ПК-5
	Итого	10	
4 Дальность действия радиолокационных станций	Исследование самолетного радиовысотомера РВ-20.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
9 семестр			
7 Методы обзора пространства	Самолётные автоматические радиокомпасы.	6	ПК-2, ПК-5
	Системы посадки самолётов.	4	ПК-2, ПК-5
	Итого	10	
8 Методы измерения угловых координат	Исследование поляризационно-фазовой угломерной системы.	6	ПК-2, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
Итого		32	

5.5. Курсовой проект

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

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр		
Разработка пояснительной записки к курсовому проекту согласно требованиям технического задания.	26	ПК-2, ПК-5
Итого за семестр	26	
Итого	26	

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями;
2. РЛС обзора летного поля предназначена для наблюдения с диспетчерского пункта аэропорта за перемещениями самолетов и автомобилей на летном поле и вблизи него.
3. Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.
4. Самолётный радиовысотомер.
5. Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

5.6. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 84190

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 Физические основы радиолокации	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Итого	4		
2 Радиолокационные цели и их характеристики	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Итого	4		
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-2, ПК-5	Лабораторная работа
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-2, ПК-5	Конспект самоподготовки
	Итого	14		
4 Дальность действия радиолокационных станций	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-2, ПК-5	Лабораторная работа
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-2, ПК-5	Конспект самоподготовки
	Итого	14		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
9 семестр				
5 Влияние Земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовому проекту	12	ПК-2	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	16		
6 Методы измерения дальности	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовому проекту	10	ПК-2, ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	14		

Согласована на портале № 84190

7 Методы обзора пространства	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовому проекту	8	ПК-2	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-2, ПК-5	Лабораторная работа
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПК-2	Конспект самоподготовки
	Итого	18		
8 Методы измерения угловых координат	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовому проекту	12	ПК-2, ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2, ПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-2, ПК-5	Лабораторная работа
	Итого	18		
Итого за семестр		66		
Итого		138		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий 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.	Лаб. раб.	Курс. пр.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Конспект самоподготовки, Курсовой проект, Лабораторная работа, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен
ПК-5	+	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Конспект самоподготовки, Курсовой проект, Лабораторная работа, Отчет по курсовому проекту, 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.

Согласована на портале № 84190

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				
Конспект самоподготовки	5	5	10	20
Лабораторная работа	5	5	10	20
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	100
9 семестр				
Зачёт с оценкой	5	10	10	25
Конспект самоподготовки	5	5	10	20
Лабораторная работа	10	10	15	35
Тестирование	5	5	10	20
Итого максимум за период	25	30	45	100
Нарастающим итогом	25	55	100	100

Балльные оценки для курсового проекта представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсового проекта

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
9 семестр				
Отчет по курсовому проекту	20	35	45	100
Итого максимум за период	20	35	45	100
Нарастающим итогом	20	55	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)

Согласована на портале № 84190

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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Б. П. Дудко, В. П. Денисов - 2012. 334 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664.

2. Застела М. Ю. Радиотехнические системы: учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493380.

3. Методология системотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств (в двух частях): Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2022. 589 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10141.

7.2. Дополнительная литература

1. Фомин, А. Н. Проектирование радиоприемных устройств радиолокационных станций : учебное пособие / А. Н. Фомин, А. В. Темеров, Е. Н. Гарин. — Красноярск : СФУ, 2015. — 224 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/128748.

2. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 105 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/515269.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

2. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплинам «Радиотехнические системы», «Радиолокационные системы»: Учебное-методическое пособие / В. П. Денисов - 2012. 73 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1202.

3. Радиолокационные системы: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по техническим направлениям / В. П. Денисов - 2012. 21 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1590.

4. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / В. П. Денисов - 2013. 33 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852.

5. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Б. П. Дудко, В. П. Денисов - 2012. 167 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1196.

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;

Согласована на портале № 84190

– 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

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

Учебная лаборатория информационных технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Scilab;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиотехнических систем: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 422 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- МФУ лазерное HP Laser Jet Pro M1132;
- Телевизор плазменный Samsung 51;
- Компьютеры (3 шт.);
- Компьютер Asus PSH61-MLX (2 шт.);
- Компьютер Celeron;
- Макеты лабораторные (11 шт.);
- Установка «Гроза»;

Согласована на портале № 84190

- Аппарат слепой посадки МП;
- Изделие АРП-601;
- Имитатор курса НИКГ-1;
- Радиовысотомер РВ-5 (2 шт.);
- Радиодальномер СД-67;
- Радиокомпас АРК-15М;
- Стенд АРК-11;
- Стенд МП;
- Радиолокатор самолетный;
- Приборы измерительные (52 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

Учебная лаборатория информационных технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qucs;
- Scilab;

8.5. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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;

Согласована на портале № 84190

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

8.6. 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 Физические основы радиолокации	ПК-2, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Радиолокационные цели и их характеристики	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Обнаружение радиолокационных сигналов	ПК-2, ПК-5	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 84190

4 Дальность действия радиолокационных станций	ПК-2, ПК-5	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Влияние Земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Методы измерения дальности	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Методы обзора пространства	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Методы измерения угловых координат	ПК-2, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 84190

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
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

Согласована на портале № 84190

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.
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

Согласована на портале № 84190

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... 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. Основные принципы построения радиолокационных систем.
5. Физические основы радиолокационного обнаружения объектов.
6. Дальность действия радиосистем.
7. Статистический подход к расчету и выбору параметров РЛС.
8. 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.
9. Краткая характеристика параметров функционального применения РЛС: зона обнаружения РЛС; максимальная и минимальная дальность; количество

Согласована на портале № 84190

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.

10. Взаимосвязь технических и эксплуатационных параметров. Краткая характеристика точностных параметров. Принцип действия когерентных радиолокационных систем.
11. 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 объемнораспределенные цели. Способы измерения ЭПР. Способы уменьшения и увеличения ЭПР.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Примеры реализации и расчета точности алгоритмов оценки параметров сигналов.
2. Разрешение сигналов. Сложные сигналы.
3. Основные принципы построения радиолокационных систем.
4. Точность радиотехнических методов место определения.
5. Поиск сигналов в РЛС.
6. Выделение сигналов движущихся целей на фоне пассивных помех.
7. Статистические характеристики и критерии обнаружения.
8. Статистический подход к расчету и выбору параметров РЛС.
9. Методы оценивания параметров движения объектов и комплексирование систем.
10. Основные параметры импульсных радиолокационных систем.
11. Оптимальная обработка при обнаружении радиолокационных сигналов.
12. Структура и качественные показатели устройств оптимальной обработки одиночного радиоимпульса.
13. Качественные показатели и структура устройств обработки пачек радиоимпульсов. Квазиоптимальные обнаружители и их эффективность.
14. 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.
15. 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.
16. 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.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

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).

9.1.5. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями;
2. РЛС обзора летного поля предназначена для наблюдения с диспетчерского пункта

Согласована на портале № 84190

аэропорта за перемещениями самолетов и автомобилей на летном поле и вблизи него.
3. Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией.
4. Самолётный радиовысотомер.
5. Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

9.1.6. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Частотная радиолокация многих целей.
2. Зондирующие сигналы: разрешающая способность по дальности, совместное разрешение по дальности и по скорости, функция неопределённости прямоугольного радиоимпульса и фазокодоманипулированного сигнала.
3. Сжатие импульсов с линейной частотной модуляцией.
4. Методы селекции движущихся целей. Когерентный метод селекции движущихся целей при непрерывном излучении. Основные варианты схем когерентно-импульсных локаторов.
5. Компенсация сигналов неподвижных отражателей. Эффективность когерентно-импульсных систем СДЦ.
6. Обзорные фазовые пеленгаторы.
7. Радиолокационные системы бокового обзора с синтезированной антенной.

9.1.7. Темы лабораторных работ

1. Исследование автоматического УКВ пеленгатора АРП-6Д
2. Обнаружение целей и измерение координат РЛС в режиме обзора.
3. Исследование самолетного радиовысотомера РВ-20.
4. Самолётные автоматические радиокомпасы.
5. Системы посадки самолётов.
6. Исследование поляризационно-фазовой угломерной системы.

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

Согласована на портале № 84190

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – 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, 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 № 84190

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС
протокол № 2 от « 8 » 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	А.С. Аникин	Согласовано, 90a9b589-4503-47e5-999f-a5e10963c1fa
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РТС	А.С. Аникин	Разработано, 90a9b589-4503-47e5-999f-a5e10963c1fa

Согласована на портале № 84190