МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия наземных и космических систем связи, локации и навигации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9, 10**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	56	72	72	200	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	56	72	72	200	часов
Самостоятельная работа	88	72	72	232	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	144	432	часов
	4	4	4	12	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	8
Зачет с оценкой	9
Зачет с оценкой	10

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83566

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Развитие способностей анализировать современное состояние проблем в своей профессиональной деятельности, ставить цели и задачи научных исследований, формировать программы исследований и реализовывать их с помощью современного оборудования и информационных технологий с использованием отечественного и зарубежного опыта.

1.2. Задачи дисциплины

1. Практическое закрепление знаний и навыков реализации программ экспериментальных исследований, проектной и организационно-управленческой деятельности.
2. Овладение навыками и методами, необходимыми в экспериментально-исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).
Индекс дисциплины: Б1.В.03.03.
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		
ПК-8. Способен к реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств, обработку экспериментальных данных, а также оценку погрешности результатов обработки экспериментальных данных	ПК-8.1. Знает принципы планирования экспериментальных исследований	Знает нормативные документы и содержание типовых этапов выполнения научно-исследовательской работы и экспериментальных исследований
	ПК-8.2. Умеет обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	Умеет составлять тематическую карту и обоснование эксперимента, применять методы статистической обработки данных эксперимента, оценивать абсолютные и относительные погрешности
	ПК-8.3. Владеет техникой проведения экспериментальных исследований	Владеет навыками работы с измерительным оборудованием, программно-аппаратными комплексами анализа радиотехнических характеристик

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 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

Согласована на портале № 83566

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	10 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	200	56	72	72
Практические занятия	200	56	72	72
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	232	88	72	72
Подготовка к зачету с оценкой	19	7	6	6
Написание отчета по индивидуальному заданию	178	68	55	55
Подготовка к тестированию	35	13	11	11
Общая трудоемкость (в часах)	432	144	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	12	4	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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр				
1 Определение целей и задач проекта	8	8	16	ПК-8
2 Актуализация технического задания этапа проекта	6	10	16	ПК-8
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа исследования	8	22	30	ПК-8
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа исследования	24	22	46	ПК-8
5 Составление отчета	8	8	16	ПК-8
6 Защита отчета	2	18	20	ПК-8
Итого за семестр	56	88	144	
9 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	8	6	14	ПК-8
8 Актуализация технического задания этапа проекта	10	10	20	ПК-8
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	12	16	28	ПК-8
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	32	19	51	ПК-8
11 Составление отчета	8	8	16	ПК-8
12 Защита отчета	2	13	15	ПК-8
Итого за семестр	72	72	144	
10 семестр				

Согласована на портале № 83566

13 Определение целей и задач этапа проекта	12	6	18	ПК-8
14 Актуализация технического задания этапа проекта	12	10	22	ПК-8
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	12	16	28	ПК-8
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	24	19	43	ПК-8
17 Составление отчета	10	8	18	ПК-8
18 Защита отчета	2	13	15	ПК-8
Итого за семестр	72	72	144	
Итого	200	232	432	

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			
1 Определение целей и задач проекта	Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета для проведения исследований	-	ПК-8
	Итого	-	
2 Актуализация технического задания этапа проекта	Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	-	ПК-8
	Итого	-	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа исследования	Установление экономически целесообразных методов получения макета	-	ПК-8
	Итого	-	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа исследования	Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	-	ПК-8
	Итого	-	
5 Составление отчета	Написание отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
6 Защита отчета	Защита отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
9 семестр			
7 Определение целей и задач этапа проекта	Проведение испытаний, исследований. Формирование протоколов испытаний, исследований	-	ПК-8
	Итого	-	

Согласована на портале № 83566

8 Актуализация технического задания этапа проекта	Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	-	ПК-8
	Итого	-	
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проведение дополнительных испытаний после доработки	-	ПК-8
	Итого	-	
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства	-	ПК-8
	Итого	-	
11 Составление отчета	Написание отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
12 Защита отчета	Защита отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
10 семестр			
13 Определение целей и задач этапа проекта	Проведение дополнительных патентных исследований	-	ПК-8
	Итого	-	
14 Актуализация технического задания этапа проекта	Подготовка документов для регистрации результатов интеллектуальной деятельности	-	ПК-8
	Итого	-	
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Регистрация результатов интеллектуальной деятельности	-	ПК-8
	Итого	-	
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка документов для публикации результатов в научно-технической литературе	-	ПК-8
	Итого	-	
17 Составление отчета	Составление отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
18 Защита отчета	Защита отчета	-	ПК-8
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
	Итого	-	

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			

Согласована на портале № 83566

1 Определение целей и задач проекта	Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета для проведения исследований	8	ПК-8
	Итого	8	
2 Актуализация технического задания этапа проекта	Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	6	ПК-8
	Итого	6	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа исследования	Установление экономически целесообразных методов получения макета	8	ПК-8
	Итого	8	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа исследования	Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность. Технологический контроль конструкторской документации. Проведение дополнительных патентных исследований.	24	ПК-8
	Итого	24	
5 Составление отчета	Написание отчета	8	ПК-8
	Итого	8	
6 Защита отчета	Защита отчета	2	ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		56	
9 семестр			
7 Определение целей и задач этапа проекта	Проведение испытаний, исследований. Формирование протоколов испытаний, исследований	8	ПК-8
	Итого	8	
8 Актуализация технического задания этапа проекта	Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	10	ПК-8
	Итого	10	
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проведение дополнительных испытаний после доработки	12	ПК-8
	Итого	12	
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства. Проведение дополнительных патентных исследований.	32	ПК-8
	Итого	32	

Согласована на портале № 83566

11 Составление отчета	Написание отчета	8	ПК-8
	Итого	8	
12 Защита отчета	Защита отчета	2	ПК-8
	Итого	2	
	Итого за семестр	72	
10 семестр			
13 Определение целей и задач этапа проекта	Проведение дополнительных патентных исследований	12	ПК-8
	Итого	12	
14 Актуализация технического задания этапа проекта	Подготовка документов для регистрации результатов интеллектуальной деятельности	12	ПК-8
	Итого	12	
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Регистрация результатов интеллектуальной деятельности	12	ПК-8
	Итого	12	
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка документов для публикации результатов в научно-технической литературе	24	ПК-8
	Итого	24	
17 Составление отчета	Составление итогового отчета	10	ПК-8
	Итого	10	
18 Защита отчета	Защита отчета	2	ПК-8
	Итого	2	
	Итого за семестр	72	
	Итого	200	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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 Определение целей и задач проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	8		

Согласована на портале № 83566

2 Актуализация технического задания этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	8	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	10		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа исследования	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	20	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	22		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа исследования	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	20	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	22		
5 Составление отчета	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	8		
6 Защита отчета	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	8	ПК-8	Тестирование
	Написание отчета по индивидуальному заданию	8	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	18		
Итого за семестр		88		
9 семестр				

Согласована на портале № 83566

7 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	4	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	6		
8 Актуализация технического задания этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	8	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	10		
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	14	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	16		
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	17	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	19		
11 Составление отчета	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	8		
12 Защита отчета	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	6	ПК-8	Тестирование
	Итого	13		
Итого за семестр		72		

Согласована на портале № 83566

10 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	4	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	6		
14 Актуализация технического задания этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	8	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	10		
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	14	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	16		
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	17	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	19		
17 Составление отчета	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	1	ПК-8	Тестирование
	Итого	8		
18 Защита отчета	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-8	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПК-8	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	6	ПК-8	Тестирование
	Итого	13		

Согласована на портале № 83566

Итого за семестр	72	
Итого	232	

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
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-8	+	+	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование

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				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Отчет по индивидуальному заданию	10	20	25	55
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	25	60	100
Нарастающим итогом	15	40	100	100
9 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Отчет по индивидуальному заданию	10	20	25	55
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	25	60	100
Нарастающим итогом	15	40	100	100
10 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Отчет по индивидуальному заданию	10	20	25	55
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	25	60	100
Нарастающим итогом	15	40	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

Согласована на портале № 83566

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. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449791.

2. Системотехника. Проектирование радиотехнических систем: Учебное пособие: Курс лекций, компьютерный практикум, компьютерные лабораторные работы и задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 543 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7297.

7.2. Дополнительная литература

1. Проведение патентно-информационных исследований: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / В. А. Громов - 2018. 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8002.

2. Основы научных исследований: Учебное пособие / В. А. Семиглазов - 2022. 73 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9533.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системотехника. Проектирование радиотехнических систем: Учебное пособие: Курс лекций, компьютерный практикум, компьютерные лабораторные работы и задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 543 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7297.

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7867.

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:

Согласована на портале № 83566

– 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

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 практических занятий

Лаборатория группового проектного обучения / Лаборатория радиоэлектронных средств защиты телекоммуникационных систем: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 406 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сканер Canon CanoScan LidelOO USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор ГЗ-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания HY3003;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльная станция Quick 936 ESD;
- Цифровой анализатор спектра GSP-810;
- Цифровой генератор сигналов ГСС-80;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Измеритель ИККПО «Обзор-304/1»;
- Многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс National Instruments;
- Анализатор спектра N9000F-CFG005;
- Отладочный модуль Instant SDR Kit;
- Осциллограф MSOX3054A;
- Принтер лазерный HP LaserJet P2035;
- Рабочие станции на базе процессора Pentium - i5 (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Free Pascal;
- Free Pascal Lazarus (версия 1.6);
- GIMP;
- Google Chrome;
- LibreOffice;

Согласована на портале № 83566

- Microsoft Visual Studio;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- Opera;
- Opera Developer;
- Oracle VirtualBox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qt Framework Community;
- Qucs;
- Scilab;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 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;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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

Согласована на портале № 83566

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 Определение целей и задач проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Актуализация технического задания этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа исследования	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа исследования	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Составление отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Защита отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83566

7 Определение целей и задач этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Актуализация технического задания этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Составление отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Защита отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Определение целей и задач этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83566

14 Актуализация технического задания этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
17 Составление отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
18 Защита отчета	ПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		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

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 № 83566

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. Как влияют при равноамплитудном распределении линейные фазовые изменения на ДН линейной антенны?
   1. приводят к смещению направления максима излучения
   2. приводят к увеличению уровня боковых лепестков
   3. приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
   4. приводят к уширению главного лепестка ДН
   5. приводят к заплыванию нулей в ДН
2. К какому типу антенн относятся рамочные антенны?
   1. линейные

Согласована на портале № 83566

2. апертурные
3. антенные решетки
4. антенные системы

3. Как влияют при равноамплитудном распределении квадратичные фазовые изменения на ДН линейной антенны?
   1. приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
   2. приводят к заплыванию нулей в ДН
   3. приводят к исчезновению боковых лепестков
   4. приводят к увеличению ширины главного лепестка
4. Как влияет спадающее амплитудное распределение (при отсутствии фазовых искажений) на ДН линейной антенны?
   1. никак не влияет на форму ДН
   2. приводит к смещению максимума ДН
   3. приводит к возрастанию уровня боковых лепестков
   4. приводит к исчезновению боковых лепестков
   5. приводит к заплыванию нулей в ДН
5. Что называют чувствительностью радиоприёмного устройства?
   1. Способность радиоприёмника принимать сильные сигналы
   2. Способность радиоприёмника обеспечивать точность настройки радиоприёмного устройства в интервале частот, в котором он должен работать
   3. Способность радиоприёмника принимать слабые сигналы среди шумов
   4. Способность радиоприёмника подавлять мешающие сильные сигнал
6. К объектам изобретений относятся?
   1. способы, методы организации
   2. устройство, способ, алгоритмы программ для ЭВМ
   3. устройство, способ, программы для баз данных
   4. устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, применение известных устройства, способа, вещества по новому назначению
7. Какое достоинство супергетеродинного приемника?
   1. Низкая стоимость
   2. Узкий диапазон частот
   3. Низкий уровень собственных шумов
   4. Широкий диапазон частот
8. Что называется мгновенной частотой сигнала?
   1. Скорость следования периодов сигнала
   2. Скорость изменения амплитуды спектра
   3. Скорость изменения несущей частоты сигнала
   4. Скорость изменения фазы сигнала
9. Какой метод используют автоматические измерители временных интервалов между импульсами?
   1. Непосредственного измерения
   2. Косвенного измерения
   3. Компенсационного измерения
   4. Корреляционного измерения
10. Какая модуляция используется в радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн?
    1. Амплитудная модуляция
    2. Частотная модуляция
    3. Комбинированная модуляция
    4. Фазовая модуляция

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Какие разработаны математические модели?
2. Как Вы обоснуете разработку математических моделей?
3. Какова методика экспериментальных исследований?
4. Какие экспериментальные исследования проводились?
5. Как обрабатывались результатов эксперимента?

Согласована на портале № 83566

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

Трек №1

1. Разработка облика и радиотехнической аппаратуры полезной нагрузки малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли
2. Разработка программно-алгоритмического обеспечения для многопозиционной системы определения местоположения подвижных источников излучения
3. Исследование и разработка мобильных акустических локаторов (содаров) для зондирования атмосферы
4. Программный комплекс системы прогнозирования характеристик СВЧ радиоволн
5. Разработка перспективных методов обработки сигналов и изображений радиолокационных станций

Трек №2

1. Разработка микрополосковой антенной решетки для бортовой РЛС
2. Разработка антенн для космических систем
3. Разработка рупорных антенн
4. Разработка антенн для систем связи
5. Разработка приемно-передающего модуля АФАР

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 9.4.

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

Согласована на портале № 83566

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 № 83566

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРЭТ
протокол № 1 от «25» 2 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Разработано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277

Согласована на портале № 83566