МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прием и обработка сигналов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
6	Самостоятельная работа	110	110	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 7 семестр

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

Томск

Согласована на портале № 74082

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Разработчик:

заведующий кафедрой КИПР каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. А. Чернышев

Согласована на портале № 74082

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студентов способность к системотехническому и схемотехническому проектированию устройств, принимающих и обрабатывающих сигналы.

1.2. Задачи дисциплины

– 1. Сформировать у студентов понимание назначения, областей и условий применения устройств приёма и обработки сигналов.

– 2. Сформировать у студентов знание о классификации устройств приема и обработки сигналов, их тактико-технических свойствах и связях между этими свойствами.

– 3. Сформировать у студентов способность формулировать требования разных уровней к средствам и методам приема и обработки сигналов в зависимости от условий проектной задачи.

– 4. Сформировать у студентов представление о достоинствах и недостатках отдельных типов структурных электрических схем устройств приёма и обработки сигналов.

– 5. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора структурных электрических схем устройств приёма и обработки сигналов в зависимости от требований проектной задачи.

– 6. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора электронной компонентной базы на принципиальном уровне функциональных узлов структурных электрических схем устройств приёма и обработки сигналов в зависимости от требований проектной задачи.

– 7. Сформировать у студентов способность выбора и обоснования выбора схемных решений функциональных узлов устройств приёма и обработки сигналов на принципиальном уровне в зависимости от требований проектной задачи.

– 8. Сформировать у студентов на системном и принципиальном уровнях понимание алгоритмов функционирования устройств приёма и обработки сигналов и основных принципов приёма и обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прием и обработка сигналов» (Б1.Б.03.15) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговая схемотехника электронных средств, Системотехника электронных средств, Теоретические основы радиотехники, Формирование и передача сигналов, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Автоматика и управление, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Системы связи и телекоммуникаций, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-21 способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Знает принципы формулирования требований разных уровней к средствам и методам приема и обработки сигналов в зависимости от условий проектной задачи, принципы функционирования устройств приема и обработки сигналов, принципы математического и компьютерного моделирования средств приёма и обработки сигналов.

– **уметь** формулировать требования разных уровней к средствам и методам приема и обработки сигналов в зависимости от условий проектной задачи, моделировать устройства приема и обработки сигналов на системном и принципиальном уровнях; умеет анализировать свойства разработанных моделей; проводить сравнительный анализ тактико-технических свойств, достоинств и недостатков устройств приема и обработки сигналов разных типов и осуществлять выбор техни-

Согласована на портале № 74082

ческого решения, наилучшим образом удовлетворяющим требованиям проектной задачи.

– **владеть** методологией системотехнического и схемотехнического проектирования устройств приема и обработки сигналов; принципами и алгоритмами выбора и обоснования выбора структурных и принципиальных электрических схем приемных устройств, а также их электронной компонентной базы в зависимости от требований проектной задачи; навыками работы в компьютерных программах по моделированию структурных и принципиальных электрических схем устройств приёма и обработки сигналов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	110	110
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	56	56
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр							
1 Введение в дисциплину	1	4	0	18	10	15	ОК-7, ПК-21
2 Входные цепи радиоприемников	1	2	4		18	25	ОК-7, ПК-21
3 Усилители радиосигналов	1	4	4		10	19	ОК-7, ПК-21
4 Преобразователи частоты	2	4	0		10	16	ОК-7, ПК-21
5 Детекторы радиосигналов	1	4	4		18	27	ОК-7, ПК-21
6 Настройки в радиоприемниках	2	0	0		4	6	ОК-7, ПК-21

Согласована на портале № 74082

7 Помехи радиоприему и способы борьбы с ними	2	0	0		4	6	ОК-7, ПК-21
8 Радиоприемники непрерывных сигналов	2	0	4		12	18	ОК-7, ПК-21
9 Радиоприемники импульсных сигналов	1	0	0		4	5	ОК-7, ПК-21
10 Приемные устройства оптических сигналов	1	0	0		4	5	ОК-7, ПК-21
11 Радиолокационные приемники	2	0	0		8	10	ОК-7, ПК-21
12 Перспективы развития радиоприемных устройств	2	0	0		8	10	ОК-7, ПК-21
Итого за семестр	18	18	16	18	110	180	
Итого	18	18	16	18	110	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение в дисциплину	Предмет и задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Библиографический обзор.Краткий исторический очерк развития техники радиоприема	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	
2 Входные цепи радиоприемников	Классификация ВЦ и требования к ним. Характеристики приемных антенн. Коэффициент передачи ВЦ. Режимы работы ВЦ (согласования, рассогласования). Одноконтурные ВЦ.	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	
3 Усилители радиосигналов	Классификация. Основные требования. Методы исследования и обеспечения устойчивости. Самовозбуждение. Полосовые усилители	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	
4 Преобразователи частоты	Классификация ПЧ и требования к ним. Общая теория и параметры ПЧ. Требования к гетеродину ПЧ. ПЧ натранзисторах. Диодные ПЧ.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
5 Детекторы радиосигналов	Классификация детекторов и требования к ним. Детекторы АМ сигналов. Анализ работы. Основные параметры и характеристики.	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	

Согласована на портале № 74082

6 Настройки в радиоприемниках	Виды и элементы настройки. Использование элементов сэлектронным управлением (варикапы). Электроннаякоммутация (коммутационные и p-in диоды, транзисторы).	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
7 Помехи радиоприему и способы борьбы с ними	Общие сведения. Методы борьбы с помехами радиоприему. Действие сосредоточенных помех на РПУ.Действие флуктуационных помех на РПУ. Действие импульсных помех на РПУ.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
8 Радиоприемники непрерывных сигналов	Общие сведения о приеме непрерывных сигналов и сообщений. Приемники АМ сигналов. Прохождение АМ сигналов через линейную часть приемника.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
9 Радиоприемники импульсных сигналов	Структурные схемы радиоприемников импульсныхсигналов. Особенности линейного тракта радиоприемника импульсного сигнала.	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	
10 Приемные устройства оптических сигналов	Особенности приема сигналов в оптическом диапазоне. Приемные устройства оптических сигналов свременной модуляцией.	1	ОК-7, ПК-21
	Итого	1	
11 Радиолокационные приемники	Назначение и структурные схемы. Основные узлы радиолокационных приемников.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
12 Перспективы развития радиоприемных устройств	Цифровые фильтры. Цифровые демодуляторы сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Цифровые АРУ. Цифровая ФАПЧ. Цифровой синтез частот в РПУ.Перспективы и направления развития РПУ.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Предшествующие дисциплины												

Согласована на портале № 74082

1 Аналоговая схемотехника электронных средств		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Системотехника электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Теоретические основы радиотехники	+						+					
4 Формирование и передача сигналов	+											+
5 Цифровая обработка сигналов	+							+	+			
6 Электродинамика и распространение радиоволн	+											
Последующие дисциплины												
1 Автоматика и управление	+											
2 Радиолокационные системы	+								+		+	
3 Радионавигационные системы	+										+	
4 Системы связи и телекоммуникаций	+											
5 Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов	+											+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	+	Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по лабораторной работе, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 74082

ПК-21	+	+	+	+	+	Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по лабораторной работе, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Входные цепи радиоприемников	Исследование диапазонной входной цепи при различныхсвязях с ненастроенной антенной.	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
3 Усилители радиосигналов	Исследование диапазонного селективного усилителярадиочастоты	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
5 Детекторы радиосигналов	Исследование амплитудного детектора.	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
8 Радиоприемники непрерывных сигналов	Исследование колебательного контура с электроннойперестройкой частоты.	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение в дисциплину	Расчет структурной схемы приемного устройства	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
2 Входные цепи радиоприемников	Расчет полосы пропускания, коэффициента шума ичувствительности приемного устройства.	2	ОК-7, ПК-21
	Итого	2	
3 Усилители радиосигналов	Расчет избирательных цепей преселектора. Расчетизбирательных цепей УПЧ.	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	

Согласована на портале № 74082

4 Преобразователи частоты	Расчет преобразователя частоты	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
5 Детекторы радиосигналов	Расчет амплитудного, импульсного, пикового детекторов. Расчет частотного, фазового детекторов.	4	ОК-7, ПК-21
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение в дисциплину	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-21	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
2 Входные цепи радиоприемников	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-21	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	18		
3 Усилители радиосигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-21	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
4 Преобразователи частоты	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-21	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
5 Детекторы радиосигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-21	Тест
	Проработка лекционного материала	4		

Согласована на портале № 74082

	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	18		
6 Настройки в радиоприемниках	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	4		
7 Помехи радиоприему и способы борьбы с ними	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	4		
8 Радиоприемники непрерывных сигналов	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-21	Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
9 Радиоприемники импульсных сигналов	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	4		
10 Приемные устройства оптических сигналов	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	4		
11 Радиолокационные приемники	Проработка лекционного материала	8	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	8		
12 Перспективы развития радиоприемных устройств	Проработка лекционного материала	8	ОК-7, ПК-21	Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		110		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		146		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Полосовые фильтры на механических колебаниях.Применение отрезков длинных линий в качествефильтров на СВЧ.Применение магнитодиэлектриков в приемнойаппаратуре на СВЧ.	18	ОК-7, ПК-21

Согласована на портале № 74082

Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– 1. Расчет АМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).

– 2. Расчет ЧМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).

– 3. Расчет ФМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).

– 4. Приемники ОМ сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).

– 5. Радиолокационные приемники (варьируется частота, тип зондирующих сигналов, чувствительность, динамический диапазон, способ селекции).

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Защита курсовых проектов / курсовых работ	5	10	15	30
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе			5	5
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Отчет по практическому занятию		5	5	10
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	10	25	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	35	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Согласована на портале № 74082

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дворников, С. В. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебник / С. В. Дворников, А. Ф. Крячко, С. В. Мичурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133898.

2. Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2020. 250 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9376.

12.2. Дополнительная литература

1. Авиационная электросвязь [Электронный ресурс]: Курс лекций по дисциплине "Системы связи и коммуникаций" / А. С. Шостак, И. И. Горелкин, А. Жижин - 2019. 36 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9008.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Аржанов, А. П. Науменко, А. И. Одинец, Т. В. Багаева. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 255 с. (Рекомендовано для практической и самостоятельной работы). — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149168.

2. Марков, Ю. В. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: проектирование : учебное пособие для вузов / Ю. В. Марков, А. С. Боков ; под научной редакцией Н. П. Никитина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 109 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453336.

3. Прием и обработка сигналов [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / А. С. Шостак, И. И. Горелкин - 2018. 46 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7465.

4. Измерение параметров супергетеродинного приемника [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе для студентов РКФ / А. П. Кулинич, А. С. Шостак - 2012. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1440.

5. Связанные контуры [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим и лабораторным занятиям / А. П. Кулинич, А. С. Шостак - 2012. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1437.

6. LC- автогенератор [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе для студентов радиоконструкторского факультета / А. П. Кулинич, А. С. Шостак - 2012. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1435.

Согласована на портале № 74082

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория проектирования микроволновых устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН и ослабления типа Р-2 со сменными блоками № 3 (3,2-5,6 ГГц), № 4 (5,6-8,3 ГГц), № 5 (8,15-12,05 ГГц) - 3 шт.;
- Генератор сигналов высокочастотный (4,5-5,6 ГГц) - 4 шт.;
- Измерительная линия Р1-36, Р1-3 - 2 шт.;
- Направленные детекторы коаксиальные 3,2-5,6 и 4,0-12,05 ГГц;
- Комплект рупорных антенн;
- Ферритовые вентили волноводные 5,5-8,3 ГГц, коаксиальные 2-4 и 1,5-3 ГГц;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;
- Аттенюаторы, переходы, разъемы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Телевизор-монитор Philips;
- Генератор сигналов векторный 0,01…6 ГГц с опцией*11Р* Г7М-06/2;
- Генератор качающей частоты ГКЧ-61, ГКЧ-57;
- Анализатор цепей скалярный Р2М-04А;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 74082

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 - 5 шт.;
- Вольтметр 34405 - 2 шт.;
- Осциллограф GDS-8065 - 2 шт.;
- Осциллограф GDS-620FG - 5 шт.;
- Источник питания MPS-3002L - 2 шт.;
- Учебная лабораторная установка "Теория электрической связи" - 2 шт.;
- Частотомер FS-7150 Fz Digital - 5 шт.;
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-93/1 - 2 шт.;
- Учебный стенд Основы электроники "Зарница" - 8 шт.;
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300 - 1 шт.;
- Генератор GFG-8250A - 5 шт.;
- Анализатор спектра GSP-810 - 2 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 74082

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какое устройство называют генератором? Какие ответы правильные?

а) Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы.

б) Устройства, предназначенные для создания электрических колебаний, называют генераторами.

в) Генератор − это линейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы.

г) Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника переменного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы

2. Какое устройство называют синхронными детектором? Какие ответы неправильные?

а) Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по частоте и по фазе.

б) Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по частоте.

в) Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по фазе.

г) нет верного ответа.

3. Для детектирования каких сигналов применяют квадратичный режим детектирования? Какие ответы неправильные?

а) Для детектирования сигналов большой амплитуды.

б) Для детектирования сигналов малой амплитуды.

в) Для детектирования низкочастотных сигналов.

г) Для детектирования высокочастотных сигналов

4. Какой диапазон частот называют полосой пропускания усилителя? Какие ответы правильные?

а) Диапазон частот усилителя, в пределах которого усилитель обеспечивает заданное значение модуля коэффициента усиления.

б) Диапазон частот усилителя, который ограничивается нижней НЧ f и верхней ВЧ f граничными частотами, которые определяются назначением усилителя.

в) Диапазон частот усилителя, в котором обеспечивается постоянное значение

Согласована на портале № 74082

коэффициента усиления.
г) Диапазон частот усилителя, в котором не усиливается сигнал на выходе.
5. Какие элементы могут быть использованы во входных цепях с электронной перестройкой по частоте?
а) Диоды.
б) Варикапы.
в) Туннельные диоды.
г) Ферриты
6. Чем отличается основной канал приема преобразователя частоты от зеркального канала?
а) Величиной сигнала.
б) Разностью фаз.
в) Частотой.
г) Скважностью.
7. Система автоматической регулировки (АРУ) предназначена для..?
а) Для настройки на сигнал.
б) Для поддержания уровня сигнала.
в) Для выработки эталонных сигналов.
г) Для создания экономичного режима потребления тока.
8. Какое назначение имеет фильтр нижних частот в системе АРУ?
а) Для борьбы с импульсными сигналами.
б) Для создания схемы детектора с задержкой.
в) Для создания обратной АРУ.
г) Для создания комбинированной АРУ.
9. Приемник прямого усиления должен обладать селекцией по:
а) Прямому каналу;
б) Зеркальному каналу;
в) Соседнему каналу;
г) Побочному каналу.
10. Для детектирования каких сигналов применяют линейный режим детектирования? Какие
ответы неправильные?
а) Для детектирования сигналов большой амплитуды.
б) Для детектирования сигналов малой амплитуды.
в) Для детектирования низкочастотных сигналов.
г) Для детектирования высокочастотных сигналов.
11. Какие элементы электрической цепи являются элементами с сосредоточенными параметрами? Какой ответ верный?
а) Если линейные размеры элементов намного меньше длины волны действующего в цепи сигнала.
б) Если линейные размеры элементов соизмеримы с длиной волны действующего в цепи сигнала.
в) Если линейные размеры элементов намного больше длины волны действующего в цепи сигнала.
г) Если размеры равны длине волны

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Структура и принцип действия радиоприемного устройства.
2. Структурные схемы радиоприемника.
3. Классификация и основные характеристики радиоприемных устройств.
4. Радиосигналы и помехи.
5. Чувствительность радиоприемного устройства.
6. Шумы радиоприемного устройства.
7. Взаимосвязь чувствительности и коэффициента шума радиоприемника.
8. Частотная избирательность (селективность) радиоприемного устройства.
9. Параметры и характеристики входных цепей.

Согласована на портале № 74082

10. Выбор связи контура с антенной и нагрузкой.

14.1.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Расчет структурной схемы приемного устройства
Расчет полосы пропускания, коэффициента шума и чувствительности приемного устройства.
Расчет избирательных цепей преселектора. Расчет избирательных цепей УПЧ.
Расчет преобразователя частоты
Расчет амплитудного, импульсного, пикового детекторов. Расчет частотного, фазового детекторов.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.
Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты
Исследование амплитудного детектора.
Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты.

14.1.5. Темы курсовых проектов / курсовых работ

1. Расчет АМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).
2. Расчет ЧМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).
3. Расчет ФМ приемников непрерывных сигналов (варьируется частота, чув-ствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).
4. Приемники ОМ сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу).
5. Радиолокационные приемники (варьируется частота, тип зондирующих сигналов, чувствительность, динамический диапазон, способ селекции).

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами исходя из состояния

Согласована на портале № 74082

показаниям	контрольные работы, устные ответы	обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 74082