МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиотехнические цепи и сигналы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	16	34	часов
2	Практические занятия	18	8	26	часов
3	Лабораторные работы	8	8	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		16	16	часов
5	Всего аудиторных занятий	44	48	92	часов
6	Из них в интерактивной форме	10	8	18	часов
7	Самостоятельная работа	28	24	52	часов
8	Всего (без экзамена)	72	72	144	часов
9	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
10	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
		2.0	3.0	5.0	З.Е

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр
Курсовая работа (проект): 4 семестр

Согласована на портале № 22054

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 5 » 6 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 22054

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 сентября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИПР _____ Д. К. Нуриев

доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперт:

старший преподаватель каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 22054

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основ радиотехнических цепей и сигналов и формирование у студентов готовности к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования

1.2. Задачи дисциплины

– научиться проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов

– научиться оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости радиотехнических цепей и сигналов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» (Б1.Б.24) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Схемотехника, Формирование и передача сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-27 готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** структуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования

– **уметь** оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования

– **владеть** основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	92	44	48
Лекции	34	18	16
Практические занятия	26	18	8
Лабораторные работы	16	8	8
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16		16
Из них в интерактивной форме	18	10	8
Самостоятельная работа (всего)	52	28	24

Согласована на портале № 22054

Оформление отчетов по лабораторным работам	16	8	8
Проработка лекционного материала	16	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	12	8
Всего (без экзамена)	144	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	180	72	108
Зачетные Единицы	5.0	2.0	3.0

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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр							
1 Введение в теорию сигналов	4	0	0	2	0	6	ПК-27
2 Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов	4	6	2	8	0	20	ПК-27
3 Теоремы о спектрах и преобразование лапласа	4	6	2	8	0	20	ПК-27
4 Линейные электрические системы, их математические модели и прохождение сигналов через линейные цепи	6	6	4	10	0	26	ПК-27
Итого за семестр	18	18	8	28	0	72	
4 семестр							
5 Спектральный анализ амплитудно-модулированных сигналов	4	4	4	10	16	22	ПК-27
6 Радиосигналы с угловой модуляцией	4	0	0	2		6	ПК-27
7 Огибающая, частота и фаза узкополосного сигнала	4	0	4	6		14	ПК-27
8 Методы анализа прохождения узкополосных радиосигналов через избирательные цепи	4	4	0	6		14	ПК-27

Согласована на портале № 22054

Итого за семестр	16	8	8	24	16	72	
Итого	34	26	16	52	16	144	

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
3 семестр			
1 Введение в теорию сигналов	Идеальные модели сигналов и их свойства. Описание алгоритмов взаимодействия обобщенных функций и сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Энергетические характеристики вещественных сигналов. Энергетические характеристики комплексных сигналов. Корреляционные характеристики детерминированных сигналов. Обобщенное линейное представление сигналов. Динамическое представление сигналов.	4	ПК-27
	Итого	4	
2 Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов	Периодические сигналы и их свойства. Гармонические колебания (гармоники). Векторное и комплексное представления гармонического колебания. Сложение гармонических колебаний. Энергетические характеристики гармонических колебаний. Разложение произвольного периодического сигнала по гармоникам. Анализ внутренней структуры периодического сигнала. Энергетические характеристики периодического сигнала сложной формы. Практическое приложение ко второй главе. Гармонический анализ периодической последовательности униполярных прямоугольных импульсов. Частотное представление периодического сигнала. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Анализ связи между длительностью импульса, периодом и шириной спектра. Пример гармонического анализа периодической последовательности знакочередующихся импульсов треугольной формы	4	ПК-27
	Итого	4	
3 Теоремы о спектрах и	Предельный переход от периодических	4	ПК-27

Согласована на портале № 22054

преобразование лапласа	сигналов к непериодическим. Прямое и обратное преобразования Фурье. Спектральные характеристики непериодических сигналов. Анализ внутренней структуры непериодического сигнала. Энергетические характеристики непериодических сигналов. Границы применимости преобразований Фурье и возможности их расширения. Спектральное представление некоторых неинтегрируемых сигналов. Сложение сигналов. Теорема сдвига. Изменение масштаба времени. Инверсия сигнала во времени. Дифференцирование сигнала по времени. Интегрирование сигнала во времени. Перемещение спектра сигнала. Дифференцирование спектральной плотности. Свертывание двух сигналов. Произведение двух сигналов. Взаимная корреляционная функция сигналов. Автокорреляционная функция сигнала.		
	Итого	4	
4 Линейные электрические системы, их математические модели и прохождение сигналов через линейные цепи	Математическое описание линейной электрической цепи (ЛЭЦ). Методы алгебраизации дифференциального уравнения электрического равновесия. Метод комплексных амплитуд (МКА). Частотный метод. Операторный метод. Анализ взаимодействия линейной цепи с сигналами, описываемыми обобщенными функциями. Импульсная характеристика цепи. Переходная характеристика цепи. Передаточная функция цепи. Практическое приложение к шестой главе. Расчет передаточных функций линейных цепей. Расчет временных характеристик линейных цепей. Расчет частотных и временных характеристик параллельного избирательного контура. Расчет частотных и временных характеристик последовательного избирательного контура. Анализ прохождения периодических сигналов через линейные цепи (метод комплексных амплитуд). Операторный метод расчета отклика на выходе линейной цепи при произвольном непериодическом воздействии. Операторный метод определения установившейся реакции линейной цепи на включение периодического сигнала. Временные методы анализа (интегралы Дюамеля). Опера-	6	ПК-27

Согласована на портале № 22054

	торный подход. Временной подход. Практическое приложение к седьмой главе. Расчет реакции дифференцирующий RC - цепи на включение гармонического сигнала. Расчет реакции параллельного контура на включение гармонического сигнала		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
5 Спектральный анализ амплитудно-модулированных сигналов	Основные определения. Тональная амплитудная модуляция гармонического несущего колебания. Энергетические характеристики АМ−сигнала. Амплитудная модуляция произвольным периодическим и непериодическим сигналами. Балансная и однополосная модуляция. Амплитудно-импульсная модуляция.	4	ПК-27
	Итого	4	
6 Радиосигналы с угловой модуляцией	Радиосигналы с угловой модуляцией. Основные определения. Тональная угловая модуляция. Спектр сигнала с угловой тональной модуляцией при малых индексах. Спектр радиосигнала с угловой тональной модуляцией при произвольном индексе. Угловая модуляция сигналом сложной формы. Квадратурная амплитудная модуляция	4	ПК-27
	Итого	4	
7 Огибающая, частота и фаза узкополосного сигнала	Физическая огибающая радиосигнала. Комплексная огибающая радиосигнала. Применение преобразования Гильберта для определения огибающей и фазового угла узкополосного сигнала. Аналитический сигнал и его свойства	4	ПК-27
	Итого	4	
8 Методы анализа прохождения узкополосных радиосигналов через избирательные цепи	Понятие низкочастотного эквивалента избирательной цепи. Расчет НЧ – эквивалентов простейших колебательных цепей. Расчет НЧ – эквивалента произвольной частотно-избирательной цепи. Анализ связи между комплексными огибающими узкополосных сигналов на входе и выходе избирательной цепи. Расчет комплексной огибающей узкополосного сигнала на выходе избирательной цепи приближенным операторным методом. Расчет комплексной огибающей узкополосного сигнала на	4	ПК-27

Согласована на портале № 22054

	выходе избирательной цепи приближенным временным методом.		
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		34	

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
Последующие дисциплины								
1 Схемотехника	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Формирование и передача сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 22054

ПК-27	+	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4	4	2	10
Итого за семестр:	4	4	2	10
4 семестр				
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	4	2	2	8
Итого за семестр:	4	2	2	8
Итого	8	6	4	18

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
3 семестр			
2 Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов	Практика аппаратурного анализа сигналов во временной и частотной областях. Цель работы. Основные определения, обозначения и расчетные соотношения. Описание лабораторной установки. Лабораторное задание. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Указания к отчету.	2	ПК-27
	Итого	2	
3 Теоремы о спектрах и преобразование лапласа	Исследование спектров управляющих сигналов. Цель работы. Основные обозначения, расчетные формулы и определения. Описание лабораторной	2	ПК-27

Согласована на портале № 22054

	установки. Домашнее задание. Лабораторное задание. Методические указания. Указания к отчету		
	Итого	2	
4 Линейные электрические системы, их математические модели и прохождение сигналов через линейные цепи	Амплитудно-модулированные сигналы. Цель работы. Основные обозначения, расчетные формулы и определения. Описание лабораторной установки. Лабораторное задание и методические указания.	4	ПК-27
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
4 семестр			
5 Спектральный анализ амплитудно-модулированных сигналов	Исследование детектирования АМ колебаний	4	ПК-27
	Итого	4	
7 Огибающая, частота и фаза узкополосного сигнала	Исследование нелинейного усилителя и умножителя частоты	4	ПК-27
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		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
3 семестр			
2 Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов	Расчет прохождения периодических и непериодических сигналов через линейные электрические цепи первого порядка	6	ПК-27
	Итого	6	
3 Теоремы о спектрах и преобразование лапласа	Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов	6	ПК-27
	Итого	6	
4 Линейные электрические системы, их математические модели и прохождение сигналов через линейные цепи	Расчет прохождения непериодического сигнала сложной формы через линейную цепь второго порядка	6	ПК-27
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
4 семестр			

Согласована на портале № 22054

5 Спектральный анализ амплитудно-модулированных сигналов	Аппроксимация вольтамперных характеристик нелинейных элементов	4	ПК-27
	Итого	4	
8 Методы анализа прохождения узкополосных радиосигналов через избирательные цепи	Спектральный анализ нелинейной цепи, расчет колебательных характеристик средней крутизны	4	ПК-27
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		26	

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
3 семестр				
1 Введение в теорию сигналов	Проработка лекционного материала	2	ПК-27	Опрос на занятиях
	Итого	2		
2 Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
3 Теоремы о спектрах и преобразование лапласа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
4 Линейные электрические системы, их математические модели и прохождение сигналов через линейные цепи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 22054

	Итого	10		
Итого за семестр		28		
4 семестр				
5 Спектральный анализ амплитудно-модулированных сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
6 Радиосигналы с угловой модуляцией	Проработка лекционного материала	2	ПК-27	Опрос на занятиях
	Итого	2		
7 Огибающая, частота и фаза узкополосного сигнала	Проработка лекционного материала	2	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
8 Методы анализа прохождения узкополосных радиосигналов через избирательные цепи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-27	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		24		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		88		

10. Курсовая работа (проект)

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

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр		
Необходимые понятия и определения теории радиотехнических цепей и сигналов. Практические рекомендации по выполнению курсовой работы.	16	ПК-27
Итого за семестр	16	

Согласована на портале № 22054

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Задание на первую часть курсовой. Задание на вторую часть курсовой работы. Вариант. Задание на вторую часть курсовой работы. Вариант 2. Исходные данные к курсовой работе. Перечень исходных данных. Расчёт шифров. Табличное представление исходных данных и шифров. Пример выбора исходных данных по шифрам. Примерное содержание курсовой работы. Аналоговая обработка сигнала. Анализ аналоговой линейной электрической цепи. Расчет и построение отклика на выходе аналоговой ЛЭЦ. Дискретная обработка аналогового сигнала. Синтез цифровых фильтров по заданной аналоговой ЛЭЦ. Синтез рекурсивных цифровых фильтров по классическому нч-прототипу. Синтез трансверсальных цифровых фильтров методом оконных функций. Указания по оформлению курсовой работы.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
3 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	15	15	40
Отчет по практическому занятию	15	15	15	45
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
4 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	10	5	10	25
Итого максимум за период	25	20	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	45	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 № 22054

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. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 261 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2798, дата обращения: 21.07.2017.

2. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2 Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 257 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2799, дата обращения: 21.07.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Спектры и анализ: Учебное пособие / Татаринов С. В., Татаринов В. Н. - 2012. 323 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1490, дата обращения: 21.07.2017.

2. Каратаева, Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.А. Каратаева, Е.П. Ворошилин. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2010. — 29 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/10852 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/10852

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи: Учебно-методическое пособие / Каратаева Н. А., Киселев П. С. - 2012. 34 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2790, дата обращения: 21.07.2017.

2. Радиотехнические цепи и сигналы. Ч. 2 Нелинейная радиотехника: Учебное методическое пособие / Каминский В. Л., Тельпуховская Л. И. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2791, дата обращения: 21.07.2017.

3. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1: Лабораторный практикум по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы». Теория сигналов. / Каратаева Н. А., Богомолов С. И. - 2013. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3417, дата обращения: 21.07.2017.

4. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2: Лабораторный практикум по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы». Нелинейные цепи. / Богомолов С. И., Каминский В. Л. - 2013. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3418, дата обращения: 21.07.2017.

5. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация: Методические указания по выполнению курсовой работы / Каратаева Н. А. - 2012. 70

Согласована на портале № 22054

с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2792, дата обращения: 21.07.2017.

6. Радиотехнические цепи и сигналы: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / Кулинич А. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1603, дата обращения: 21.07.2017.

7. Радиотехнические цепи и сигналы. Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи: Пособие по курсовому проектированию / Шостак А. С., Татаринов С. В. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1488, дата обращения: 21.07.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. https://edu.tusur.ru - научно-образовательный портал ТУСУРа
2. https://e.lanbook.com - электронная библиотечная система "Лань"

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5, демонстрационные стенды.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-

Согласована на портале № 22054

образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Согласована на портале № 22054

– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22054

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Радиотехнические цепи и сигналы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:
- ассистент каф. КИПР Д. К. Нуриев
- доцент каф. РЭТЭМ Н. Н. Несмелова

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр
Курсовая работа (проект): 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22054

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-27	готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования	Должен знать структуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования; Должен уметь оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования; Должен владеть основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 22054

Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-27

ПК-27: готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	структуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования	оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования	основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические заня-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические заня-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная ра-

Согласована на портале № 22054

	тия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	тия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	бота; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• структуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;	• оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования;	• основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;

Согласована на портале № 22054

Хорошо (базовый уровень)	• оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования;	• труктуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;	• структуры построения радиотехнических цепей и сигналов; стандарты построения радиотехнических цепей и сигналов; принципы автоматизации проектирования радиотехнических цепей и сигналов; методы выполнения опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;	• основами системного и алгоритмического мышления; работы с компьютерами, с различными программными средами и оболочками; работы с документацией по тематике; готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;	• оценивать основные показатели назначения радиотехнических цепей; выбирать необходимые стандарты построения радиотехнических цепей; тестировать оборудование радиотехнических цепей; применять автоматизированные системы проектирования радиотехнических цепей; разрабатывать методы и средства защиты информации в радиотехнических цепях; проектировать современные интегрированные информационные системы; выполнять в составе коллектива опытно-конструкторские разработки транспортного радиоэлектронного оборудования;

Согласована на портале № 22054

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Идеальные модели сигналов и их свойства. Описание алгоритмов взаимодействия обобщенных функций и сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Энергетические характеристики вещественных сигналов. Энергетические характеристики комплексных сигналов. Корреляционные характеристики детерминированных сигналов. Обобщенное линейное представление сигналов. Динамическое представление сигналов.

– Периодические сигналы и их свойства. Гармонические колебания (гармоники). Векторное и комплексное представления гармонического колебания. Сложение гармонических колебаний. Энергетические характеристики гармонических колебаний. Разложение произвольного периодического сигнала по гармоникам. Анализ внутренней структуры периодического сигнала. Энергетические характеристики периодического сигнала сложной формы. Практическое приложение ко второй главе. Гармонический анализ периодической последовательности униполярных прямоугольных импульсов. Частотное представление периодического сигнала. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Анализ связи между длительностью импульса, периодом и шириной спектра. Пример гармонического анализа периодической последовательности знакочередующихся импульсов треугольной формы

– Предельный переход от периодических сигналов к непериодическим. Прямое и обратное преобразования Фурье. Спектральные характеристики непериодических сигналов. Анализ внутренней структуры непериодического сигнала. Энергетические характеристики непериодических сигналов. Границы применимости преобразований Фурье и возможности их расширения. Спектральное представление некоторых неинтегрируемых сигналов. Сложение сигналов. Теорема сдвига. Изменение масштаба времени. Инверсия сигнала во времени. Дифференцирование сигнала по времени. Интегрирование сигнала во времени. Перемещение спектра сигнала. Дифференцирование спектральной плотности. Свертывание двух сигналов. Произведение двух сигналов. Взаимная корреляционная функция сигналов. Автокорреляционная функция сигнала.

– Математическое описание линейной электрической цепи (ЛЭЦ). Методы алгебраизации дифференциального уравнения электрического равновесия. Метод комплексных амплитуд (МКА). Частотный метод. Операторный метод. Анализ взаимодействия линейной цепи с сигналами, описываемыми обобщенными функциями. Импульсная характеристика цепи. Переходная характеристика цепи. Передаточная функция цепи. Практическое приложение к шестой главе. Расчет передаточных функций линейных цепей. Расчет временных характеристик линейных цепей. Расчет частотных и временных характеристик параллельного избирательного контура. Расчет частотных и временных характеристик последовательного избирательного контура. Анализ прохождения периодических сигналов через линейные цепи (метод комплексных амплитуд). Операторный метод расчета отклика на выходе линейной цепи при произвольном непериодическом воздействии. Операторный метод определения установившейся реакции линейной цепи на включение периодического сигнала. Временные методы анализа (интегралы Дюамеля). Операторный подход. Временной подход. Практическое приложение к седьмой главе. Расчет реакции дифференцирующий RC - цепи на включение гармонического сигнала. Расчет реакции параллельного контура на включение гармонического сигнала

– Основные определения. Тональная амплитудная модуляция гармонического несущего колебания. Энергетические характеристики АМ−сигнала. Амплитудная модуляция произвольным периодическим и непериодическим сигналами. Балансная и однополосная модуляция. Амплитудно-импульсная модуляция.

– Радиосигналы с угловой модуляцией. Основные определения. Тональная угловая модуляция. Спектр сигнала с угловой тональной модуляцией при малых индексах. Спектр радиосигнала с угловой тональной модуляцией при произвольном индексе. Угловая модуляция сигналом сложной формы. Квадратурная амплитудная модуляция

Согласована на портале № 22054

– Физическая огибающая радиосигнала. Комплексная огибающая радиосигнала. Применение преобразования Гильберта для определения огибающей и фазового угла узкополосного сигнала. Аналитический сигнал и его свойства

– Понятие низкочастотного эквивалента избирательной цепи. Расчет НЧ – эквивалентов простейших колебательных цепей. Расчет НЧ – эквивалента произвольной частотно-избирательной цепи. Анализ связи между комплексными огибающими узкополосных сигналов на входе и выходе избирательной цепи. Расчет комплексной огибающей узкополосного сигнала на выходе избирательной цепи приближенным операторным методом. Расчет комплексной огибающей узкополосного сигнала на выходе избирательной цепи приближенным временным методом.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Набор заданий к контрольным работам. Домашние задания при подготовке к лабораторным занятиям. Вопросы для самопроверки при подготовке к лабораторным работам. Перечень разделов (тем) вынесенных на самостоятельное изучение. Перечень вопросов, выносимых на экзамен по дисциплине «Радиотехнические цепи сигналов»

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов

– Расчет прохождения периодических и непериодических сигналов через линейные электрические цепи первого порядка

– Расчет прохождения непериодического сигнала сложной формы через линейную цепь второго порядка

– Аппроксимация вольтамперных характеристик нелинейных элементов

– Спектральный анализ нелинейной цепи, расчет колебательных характеристик средней крутизны

3.4 Темы лабораторных работ

– Практика аппаратурного анализа сигналов во временной и частотной областях. Цель работы. Основные определения, обозначения и расчетные соотношения. Описание лабораторной установки. Лабораторное задание. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Указания к отчету.

– Исследование спектров управляющих сигналов. Цель работы. Основные обозначения, расчетные формулы и определения. Описание лабораторной установки. Домашнее задание. Лабораторное задание. Методические указания. Указания к отчету

– Амплитудно-модулированные сигналы. Цель работы. Основные обозначения, расчетные формулы и определения. Описание лабораторной установки. Лабораторное задание и методические указания.

– Исследование нелинейного усилителя и умножителя частоты

– Исследование детектирования АМ колебаний

3.5 Зачёт

– Назначение и особенности радиотехнических систем. Обнаружение и различение сигналов. Разрешение сигналов. Общие сведения о радиолокационных и радионавигационных системах. Измерители дальности и скорости в РЛС и РНС. Измерители угловых координат в РЛС и РНС. Методы защиты от помех. Методы пассивной радиолокации. Общие сведения о радиотехнических системах передачи информации. Системы передачи дискретных сообщений. Системы передачи непрерывных сообщений.

3.6 Темы курсовых проектов (работ)

– Прямое преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Разложение Хевисайда. Системная функция цепи. Образ по Лапласу на выходе цепи. Определение временной зависимости U (t) с использованием интеграла свертки. Спектральный анализ периодических сигналов. Ряд Фурье. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье; теорема Фурье

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие

Согласована на портале № 22054

материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 261 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2798, свободный.
2. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2 Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 257 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2799, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Спектры и анализ: Учебное пособие / Татаринов С. В., Татаринов В. Н. - 2012. 323 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1490, свободный.
2. Каратаева, Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.А. Каратаева, Е.П. Ворошилин. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2010. — 29 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/10852 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/10852

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи: Учебно-методическое пособие / Каратаева Н. А., Киселев П. С. - 2012. 34 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2790, свободный.
2. Радиотехнические цепи и сигналы. Ч. 2 Нелинейная радиотехника: Учебное методическое пособие / Каминский В. Л., Тельпуховская Л. И. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2791, свободный.
3. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1: Лабораторный практикум по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы». Теория сигналов. / Каратаева Н. А., Богомолов С. И. - 2013. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3417, свободный.
4. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2: Лабораторный практикум по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы». Нелинейные цепи. / Богомолов С. И., Каминский В. Л. - 2013. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3418, свободный.
5. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация: Методические указания по выполнению курсовой работы / Каратаева Н. А. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2792, свободный.
6. Радиотехнические цепи и сигналы: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / Кулинич А. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1603, свободный.
7. Радиотехнические цепи и сигналы. Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи: Пособие по курсовому проектированию / Шостак А. С., Татаринов С. В. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1488, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://edu.tusur.ru - научно-образовательный портал ТУСУРа
2. https://e.lanbook.com - электронная библиотечная система "Лань"

Согласована на портале № 22054