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

Моделирование процессов формирования и обработки данных в системах цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	88	88	часов
5	Самостоятельная работа	92	92	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19565

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 40 от «12» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ассистент, канд. техн. наук каф. ТУ _____ М. Е. Комнатнов

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперт:

доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 19565

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение методов и способов моделирования процессов формирования и обработки данных в устройствах телерадиовещательной аппаратуры.

1.2. Задачи дисциплины

– формирование знаний по моделированию процессов формирования и обработки данных в устройствах телерадиовещательного аппаратуры;
– моделирование схем устройств телерадиовещательной аппаратуры;
– моделирование типовых устройств телерадиовещательной аппаратуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование процессов формирования и обработки данных в системах цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-3)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профиль "Цифровое телерадиовещание", Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика), Радиопередающие устройства систем телерадиовещания, Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2), Телевидение, Физико-математические основы телерадиовещания (групповое проектное обучение-1), Электромагнитные поля и волны.

Последующими дисциплинами являются: Датчики телевизионно-вычислительных систем, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Измерительное телевидение, Преддипломная практика, Проектирование и эксплуатация видеоинформационных систем, Телевизионные измерения, Цифровая обработка сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
– ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
– ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основы проектирования с применением современных САПР и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.
– **уметь** проектировать элементы и устройства телерадиовещательной аппаратуры, используя современные средства систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакеты прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.
– **владеть** навыками проектирования элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

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

Согласована на портале № 19565

		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	88	88
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	6	6	0	10	22	ПК-16, ПК-8, ПК-9
2 Моделирование генератора с внешним возбуждением.	6	6	4	20	36	ПК-16, ПК-8, ПК-9
3 Проектирование усилителя мощности для телерадиовещательной аппаратуры.	6	6	4	18	34	ПК-16, ПК-8, ПК-9
4 Расчет и проектирование умножителя частот применяемых в телерадиовещательной аппаратуры.	6	6	0	12	24	ПК-16, ПК-8, ПК-9
5 Проектирование синтезаторов частот для телерадиопередающих устройств.	6	6	4	18	34	ПК-16, ПК-8, ПК-9
6 Моделирование процессов формирования аналоговой и цифровой модуляции в телерадиовещательной аппаратуре.	6	6	4	14	30	ПК-16, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	36	36	16	92	180	

Согласована на портале № 19565

Итого	36	36	16	92	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
6 семестр			
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	Современные системы автоматизированного проектирования устройств формирования и обработки данных для систем телерадиовещания. Модели и методы математического анализа элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры. Оптимизация.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
2 Моделирование генератора с внешним возбуждением.	Методические указания по использованию САПР при проектировании генераторов с внешним возбуждением. Методика построения семейства статических характеристик транзистора. Методика построения динамических характеристик генератора с внешним возбуждением. Оптимизация схемы генератора с внешним возбуждением в режиме большого сигнала.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
3 Проектирование усилителя мощности для телерадиовещательной аппаратуры.	Генераторы с внешним возбуждением в режиме малого сигнала. Математический анализ с применением САПР при анализе и оптимизации широкополосного усилителя мощности. Анализ работы усилителя мощности. Параметрическая оптимизация усилителя мощности.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
4 Расчет и проектирование умножителя частот применяемых в телерадиовещательной аппаратуры.	Оптимизация угла отсечки для умножителя частоты. Анализ, расчет и оптимизация Т-, Г- и П- образных цепей согласования. Широкополосные согласующие цепи на коаксиальных линиях. Согласующие цепи на микрополосковых линиях.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
5 Проектирование синтезаторов частот для телерадиопередающих устройств.	Методы формирования и стабилизации сетки частот. Методы прямого синтеза. Методы косвенного синтеза частот. Фа-	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 19565

	зовые шумы в синтезаторах частот. Выбор метода синтеза частот. Фильтрующие свойства системы фазовой синхронизации.		
	Итого	6	
6 Моделирование процессов формирования аналоговой и цифровой модуляции в телерадиовещательной аппаратуре.	Передача цифровых данных. Амплитудная манипуляция. Частотная манипуляция. Фазовая манипуляция. Многоуровневая фазовая манипуляция. Оценка эффективности различных методов манипуляции. Квадратурная амплитудная модуляция. Передача аналогового информационного сигнала. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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
Предшествующие дисциплины						
1 Введение в профиль "Цифровое телерадиовещание"	+	+	+	+	+	+
2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+
3 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
4 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика)	+	+	+	+	+	+
5 Радиопередающие устройства систем телерадиовещания		+	+	+	+	+
6 Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства		+	+	+	+	+
7 Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2)	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 19565

8 Телевидение	+	+	+	+	+	+
9 Физико-математические основы телерадиовещания (групповое проектное обучение-1)	+	+	+	+	+	+
10 Электромагнитные поля и волны		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Датчики телевизионно-вычислительных систем	+	+	+	+	+	+
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+				
3 Измерительное телевидение	+	+	+	+	+	+
4 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+
5 Проектирование и эксплуатация видеоинформационных систем	+		+			+
6 Телевизионные измерения	+	+	+	+	+	+
7 Цифровая обработка 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	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 19565

ПК-16	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

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
6 семестр			
2 Моделирование генератора с внешним возбуждением.	Моделирование генератора с внешним возбуждением.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
3 Проектирование усилителя мощности для телерадиовещательной аппаратуры.	Моделирование и оптимизация усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
5 Проектирование синтезаторов частот для телерадиопередающих устройств.	Моделирование и оптимизация кварцевого автогенератора.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
6 Моделирование процессов формирования аналоговой и цифровой модуляции в телерадиовещательной аппаратуре.	Моделирование устройства работы аналогового модулятора.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	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
6 семестр			
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	Изучение основ системы автоматизированного проектирования устройств формирования и обработки данных для систем телерадиовещания.	6	ПК-16, ПК-9
	Итого	6	
2 Моделирование генератора с	Построение семейства статических ха-	6	ПК-8, ПК-

Согласована на портале № 19565

внешним возбуждением.	рактеристик транзистора. Построение динамических характеристик генератора с внешним возбуждением. Оптимизация схемы генератора с внешним возбуждением.		9
	Итого	6	
3 Проектирование усилителя мощности для телерадиовещательной аппаратуры.	Анализ работы усилителя мощности. Математический анализ с применением САПР при анализе и оптимизации широкополосного усилителя мощности. Параметрическая оптимизация усилителя мощности.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
4 Расчет и проектирование умножителя частот применяемых в телерадиовещательной аппаратуры.	Вычисление и оптимизация угла отсечки для умножителя частоты. Анализ, расчет и оптимизация Т-, Г- и П- образных цепей согласования. Согласующие цепи на микрополосковых линиях.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
5 Проектирование синтезаторов частот для телерадиопередающих устройств.	Методы прямого синтеза. Методы косвенного синтеза частот. Фазовые шумы в синтезаторах частот. Фильтрующие свойства системы фазовой синхронизации.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
6 Моделирование процессов формирования аналоговой и цифровой модуляции в телерадиовещательной аппаратуре.	Амплитудная манипуляция. Частотная манипуляция. Передача аналогового информационного сигнала. Амплитудная модуляция.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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
6 семестр				
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-16, ПК-9, ПК-8	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		

Согласована на портале № 19565

2 Моделирование генератора с внешним возбуждением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-8, ПК-9, ПК-16	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	20		
3 Проектирование усилителя мощности для телерадиовещательной аппаратуры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
4 Расчет и проектирование умножителя частот применяемых в телерадиовещательной аппаратуры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
5 Проектирование синтезаторов частот для телерадиопередающих устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
6 Моделирование процессов формирования аналоговой и цифровой модуляции в телерадиовещательной аппаратуре.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		128		

Согласована на портале № 19565

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

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
6 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе		12	12	24
Итого максимум за период	15	27	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	42	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

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)

Согласована на портале № 19565

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Ильин А.Г. Устройства формирования сигналов. Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 91 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i2.doc
2. Ильин А.Г. Автогенераторы и синтезаторы. Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 68 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i3.doc
3. Бордус А.Д. Устройства формирования сигналов. Часть 2. Модуляция: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 98 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b9.doc

12.2. Дополнительная литература

1. А.Д. Бордус, Г.Д. Казанцев, А.Г. Ильин. Методическое пособие по практическим занятиям и проверочные тесты по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 44 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. САПР и технология СВЧ устройств : Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Коротаев В. М. - 2016. 10 с. (Для самостоятельных работ стр. 8, для практических работ стр. 4-7) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6613, дата обращения: 10.05.2017.
2. САПР и технология ВЧ и СВЧ устройств: Лабораторные работы / Сычев А. Н. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1961, дата обращения: 10.05.2017.
3. Бордус А.Д. Руководство по лабораторным работам: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 84 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b3.doc
4. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b16.doc

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. Научно-образовательный портал ТУСУР http://www.edu.tusur.ru/, сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru/.

Согласована на портале № 19565

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 15-20, 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 (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже:Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Visual Studio 2010 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2013; Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже:Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Visual Studio 2010 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2013; осциллограф GOS-620 – 8 шт. 2006 г., ТВ камера ACV-9002SCH Color – 8 шт. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже:Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Visual Studio 2010 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2013. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.

Согласована на портале № 19565

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;
- 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:

Согласована на портале № 19565

- 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 № 19565

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

Моделирование процессов формирования и обработки данных в системах цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- ассистент, канд. техн. наук каф. ТУ М. Е. Комнатнов

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19565

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-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Должен знать основы проектирования с применением современных САПР и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.; Должен уметь проектировать элементы и устройства телерадиовещательной аппаратуры, используя современные средства систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакеты прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.; Должен владеть навыками проектирования элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.;
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	

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
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-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубеж-

Согласована на портале № 19565

ный опыт по тематике исследования.

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	основные направления развития современных отечественных и зарубежных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	систематизировать научно-техническую информацию и перенимать отечественный и зарубежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	навыками работы с отечественной и зарубежной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

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)	• обладает комплексом фактических знаний направленные на развития опыта по проектированию современных отечественных и зарубежных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• корректно обрабатывает и систематизирует научно-техническую информацию и перенимает отечественный и зарубежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• навыками работы с отечественной и зарубежной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;
Хорошо (базовый уровень)	• обладает основами по изучению отечественной и зарубежной научно-технической литературы.;	• корректно представляет научно-техническую информацию и перенимает отечественный и зарубежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• навыками работы с отечественной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;

Согласована на портале № 19565

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями по готовности изучать отечественную научно-техническую литературу.;	• умеет представлять научно-техническую информацию по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• базовыми навыками работы со справочной литературой телерадиовещательной аппаратуры.;

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретические основы построения структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования и создавать самостоятельно оригинальные программы.	применять практические и творческие решения для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования и уметь создавать самостоятельно оригинальные программы.	навыками работы и проводить оценку с обоснованием работы структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и владеть навыками проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования, методами и средствами по созданию оригинальных программы.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Согласована на портале № 19565

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями построения структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования и создавать самостоятельно оригинальные программы.;	• применять практические и творческие решения для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования и уметь создавать самостоятельно оригинальные программы.;	• навыками работы и проводить оценку с обоснованием работы структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и владеть навыками проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования, методами и средствами по созданию оригинальных программы.;
Хорошо (базовый уровень)	• знает типовые построения структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования.;	• обладает диапазоном практических умений для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования.;	• навыками работы по проектированию структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и владеет навыками проектирования с применением современных средств автоматизированного проектирования.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями построения структурных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры.;	• обладает основными умениями, требуемыми для решения задач проектирования элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры.;	• способен корректно выполнить расчет структурной схемы элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона.;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 19565

Содержание этапов	принципы построения технического задания и методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.	анализировать информацию для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.	навыками по работе с информацией для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• принципы построения технического задания и методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи. Способен составить техническое задание на основе проанализированной информации.;	• анализирует информацию для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;	• навыками по работе с информацией для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;
Хорошо (базовый уровень)	• методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи. Способен составить техническое задание на основе исходной информации.;	• анализирует исходные данные технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;	• берет ответственность за завершение задач по работе с информацией для формирования технического задания на проектирование средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;

Согласована на портале № 19565

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями для составления технического задания. Способен составить техническое задание при непосредственном контроле.;	• составлять техническое задание.;	• работает при прямом наблюдении над разработкой технического задания.;

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 Вопросы на самоподготовку

- Удвоители и утроители частоты.
- Варакторные умножители частоты.
- Радиосистемы с импульсно-кодовой модуляцией.
- Методы прямого и косвенного синтеза частот.
- Расчет усилителя мощности на биполярном и полевом транзисторах.
- Статические и динамические характеристики биполярных и полевых транзисторов, электровакуумных приборов.
- Структура генератора с внешним возбуждением.
- Структурные и функциональные схемы РПУ с амплитудной и частотной модуляцией. Их основные параметры.
- Режимы самовозбуждения.
- Энергетические соотношения в стационарном режиме.
- Эквивалентные трёхточечные схемы.
- Практические схемы автогенераторов.
- Режимы работы модулируемого каскада.
- Энергетические соотношения в усилителях с однополосной модуляцией.
- Сеточная модуляция смещением.
- Построение статической модуляционной характеристики.
- Расчет оконечных и промежуточных каскадов усиления в усилителях мощности.
- Транзисторный генератор с внешним возбуждением в режиме с отсечкой коллекторного тока.
- Баланс мощностей во входной и выходной цепях.
- Динамических и статические характеристики генератора с внешним возбуждением.

3.2 Темы домашних заданий

- Моделирование синтезаторов частот методами прямого и косвенного синтеза.
- Оптимизация усилителя мощности на биполярном и полевом транзисторах.
- Моделирование статических и динамических характеристик полевых транзисторов.
- Моделирование генератора с внешним возбуждением.
- Моделирование автогенератора с кварцевой стабилизацией

3.3 Темы опросов на занятиях

- Современные системы автоматизированного проектирования устройств формирования и обработки данных для систем телерадиовещания. Модели и методы математического анализа элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры. Оптимизация.
- Методические указания по использованию САПР при проектировании генераторов с внешним возбуждением. Методика построения семейства статических характеристик транзистора. Методика построения динамических характеристик генератора с внешним возбуждением. Опти-

Согласована на портале № 19565

мизация схемы генератора с внешним возбуждением в режиме большого сигнала.

– Генераторы с внешним возбуждением в режиме малого сигнала. Математический анализ с применением САПР при анализе и оптимизации широкополосного усилителя мощности. Анализ работы усилителя мощности. Параметрическая оптимизация усилителя мощности.

– Оптимизация угла отсечки для умножителя частоты. Анализ, расчет и оптимизация Т-, Г- и П- образных цепей согласования. Широкополосные согласующие цепи на коаксиальных линиях. Согласующие цепи на микрополосковых линиях.

– Методы формирования и стабилизации сетки частот. Методы прямого синтеза. Методы косвенного синтеза частот. Фазовые шумы в синтезаторах частот. Выбор метода синтеза частот. Фильтрующие свойства системы фазовой синхронизации.

– Передача цифровых данных. Амплитудная манипуляция. Частотная манипуляция. Фазовая манипуляция. Многоуровневая фазовая манипуляция. Оценка эффективности различных методов манипуляции. Квадратурная амплитудная модуляция. Передача аналогового информационного сигнала. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Структурная схема и основные параметры передатчика с амплитудной модуляцией. 2. Структурная схема основные параметры передатчика с частотной модуляцией. 3. Структурная схема генератора с внешним возбуждением. Назначение цепей согласования. 4. Транзисторный генератор с внешним возбуждением в режиме с отсечкой коллекторного тока. Оптимальные углы отсечки. 5. Баланс мощностей в выходной цепи генератора с внешним возбуждением. 6. Баланс мощностей во входной цепи генератора с внешним возбуждением. Цепь автоматического базового смещения. 7. Динамические характеристики генератора с внешним возбуждением. 8. Режимы работы генератора с внешним возбуждением. 9. Динамические характеристики для недонапряженного, критического и перенапряженного режимов генератора с внешним возбуждением. 10. Нагрузочные характеристики генератора с внешним возбуждением. 11. Зависимости амплитуды переменного напряжения на коллекторе и первой гармоники коллекторного тока от величины сопротивления коллекторной нагрузки. 12. Зависимости мощностей от величины сопротивления коллекторной нагрузки. 13. Настроечные характеристики ГВВ. 14. Влияние питающих напряжений на режим ГВВ. 15. Статические модуляционные характеристики при базовой и коллекторной модуляции. 16. Коэффициент полезного действия контура. 17. Коэффициент использования коллекторного напряжения в критическом режиме. 18. Преимущества и недостатки режима транзистора с отсечкой коллекторного тока по сравнению с линейным режимом. 19. Основные требования к контуру в коллекторной цепи транзистора. Основные параметры контура. . 20. Нарисуйте согласованные по фазе импульсы коллекторного тока и напряжения на коллекторе в режиме утроения частоты. Как влияет добротность контура на форму коллекторного напряжения? 21. Расчет элементов цепей питания и смещения в генераторе с внешним возбуждением. 22. Основные требования к цепям согласования. 23. Частичное включение контура в коллекторную цепь транзистора. 24. Схемы связи контура с нагрузкой. 25. Г-образные и П-образные цепи согласования. 26. Фильтрация высших гармоник в выходных цепях согласования. 27. Транзисторные умножители частоты. 28. Параллельное и двухтактное включение активных элементов. 29. Мостовые схемы сложения мощностей. 30. Условия самовозбуждения и стационарного режима автогенераторов 31. Эквивалентные трёхточечные схемы автогенераторов. 32. Стабильность частоты автогенераторов. 33. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. 34. Пассивные синтезаторы (метод прямого синтеза частот). 35. Синтезаторы с фазовой автоподстройкой частоты (косвенный метод). 36. Базовая модуляция смещением. Форма коллекторного напряжения за период модулирующего сигнала. Коэффициент полезного действия. 37. Коллекторная модуляция. Форма коллекторного напряжения за период модулирующего сигнала. Коэффициент полезного действия. 38. Однополосная модуляция. Фильтровый метод. Метод повторной балансной модуляции. 39. Однополосная модуляция. Фазокомпенсационный метод. 40. Прямые методы частотной модуляции. 41. Косвенные методы частотной модуляции. 42. Квадратурная модуляция. 43. Схемы балансных модуляторов. 44. Особенности телевизионных передатчиков.

3.5 Темы лабораторных работ

– Моделирование генератора с внешним возбуждением.

Согласована на портале № 19565

– Моделирование и оптимизация усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока.

– Моделирование и оптимизация кварцевого автогенератора.

– Моделирование устройства работы аналогового модулятора.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие 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. Ильин А.Г. Устройства формирования сигналов. Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 91 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i2.doc
2. Ильин А.Г. Автогенераторы и синтезаторы. Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 68 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i3.doc
3. Бордус А.Д. Устройства формирования сигналов. Часть 2. Модуляция: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 98 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b9.doc

4.2. Дополнительная литература

1. А.Д. Бордус, Г.Д. Казанцев, А.Г. Ильин. Методическое пособие по практическим занятиям и проверочные тесты по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 44 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. САПР и технология СВЧ устройств : Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Коротаев В. М. - 2016. 10 с. (Для самостоятельных работ стр. 8, для практических работ стр. 4-7) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6613, свободный.
2. САПР и технология ВЧ и СВЧ устройств: Лабораторные работы / Сычев А. Н. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1961, свободный.
3. Бордус А.Д. Руководство по лабораторным работам: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 84 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b3.doc
4. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b16.doc

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://www.edu.tusur.ru/, сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru/.

Согласована на портале № 19565