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

Устройства генерирования и формирования сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Микроволновая техника и антенны**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24		24	часов
2	Практические занятия	18		18	часов
3	Лабораторные работы	16		16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	58	10	68	часов
6	Самостоятельная работа	14	62	76	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
9	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
		3.0	2.0	5.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16376

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 37 от « 1 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТУ _____ А. Г. Ильин

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. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Профессор Кафедра ТУ _____ В. А. Шалимов

Согласована на портале № 16376

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Устройства генерирования и формирования сигналов» является изучение методов создания первичных колебаний с необходимой стабильностью частоты, с требуемым видом модуляции и качественными показателями, с требуемой мощностью выходного сигнала.

1.2. Задачи дисциплины

- Задачей является изучение методов создания первичных колебаний с
- необходимой стабильностью частоты, с требуемым видом модуляции и качественными
- показателями, с требуемой мощностью выходного сигнала.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Общая теория радиосвязи, Основы теории цепей, Радиотехнические цепи и сигналы, Устройства сверхвысокой частоты и антенны, Цифровая обработка сигналов, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Многоканальные цифровые системы передачи, Основы цифрового телевидения и видеотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** знать: основные принципы построения устройств генерирования и формирования сигналов (УГФС), методы модуляции в современных радиопередающих устройствах (РПДУ), цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы (ОПК-3, ПК-6), методы расчёта каскадов УГФС, основы инженерного расчета генераторов с внешним возбуждением (ГВВ) (ОПК-3, ПК-6, ПК-7); причины нестабильности и методы стабилизации параметров излучаемых сигналов (ОПК-3);
- **уметь** уметь: составлять структурные и принципиальные схемы устройств генерирования и формирования сигналов (УГФС), формулировать требования к ним, проектировать их по заданным показателям качества (ОПК-3, ПК-6, ПК-7); рассчитывать режимы отдельных каскадов УГФС; выполнять расчет и проектирование принципиальных схем отдельных узлов УГФС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6); разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);
- **владеть** владеть: современными методиками расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; первичными навыками разработки проектной и технической документации (ПК-6, ПК-7).

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

Согласована на портале № 16376

		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	68	58	10
Лекции	24	24	
Практические занятия	18	18	
Лабораторные работы	16	16	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10		10
Самостоятельная работа (всего)	76	14	62
Выполнение курсового проекта (работы)	62		62
Выполнение домашних заданий	2	2	
Оформление отчетов по лабораторным работам	7	7	
Подготовка к лабораторным работам	2	2	
Проработка лекционного материала	1	1	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	2	
Всего (без экзамена)	144	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0	3.0	2.0

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
5 семестр							
1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств (РПдУ)	2	2	0	0	0	4	ОПК-3, ПК-7
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	6	2	6	4	0	18	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	4	4	2	4	0	14	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители	6	2	4	4	0	16	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 16376

радиопередающих устройств.							
5 Модуляция в современных РПдУ	6	8	4	2	0	20	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
6 Развитие современных технологий РПдУ	0	0	0	0	0	0	
Итого за семестр	24	18	16	14	0	72	
6 семестр							
7 Проектирование радиопередатчиков	0	0	0	62	10	62	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	0	0	0	62	10	72	
Итого	24	18	16	76	10	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
5 семестр			
1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств (РПдУ)	Общие сведения об устройствахгенерирования и формирования сигналов всовременных РПдУ. Основныенормативные документы, техническиетребования к РПдУ. Параметры РПдУ.Функциональные схемы РПдУ.	2	ОПК-3
	Итого	2	
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Активные элементы, аппроксимацияих статических характеристик.Классификация режимов работы ГВВ поуглу отсечки, по напряжённости режимаактивного элемента. Структурная схемаГВВ. Типы и области применениярazличных генераторных приборов,аппроксимация их статическихxарактеристик. Гармонический анализвыходного тока генераторного прибора.Баланс мощностей в ГВВ. Динамическиехарактеристики ГВВ. Недонапряжённый,критический и перенапряжённый режимыработы генератора. Ключевой режим.Нагрузочные характеристики ГВВ. Основыинженерного расчета ГВВ.Зависимости	6	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 16376

	параметровтранзисторов от частоты. Особенностиинженерного расчета режимов ихарактеристик транзисторных ГВВ сучётом инерционных явлений.Использование ЭВМ при проектированиии расчёте режимов и характеристик ГВВ.ГВВ с параллельным соединениемактивных элементов. Двухтактные схемыгенераторов.		
	Итого	6	
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Общие принципы построения схемГВВ. Межкаскадные и входные цеписогласования. Коэффициент полезногодействия колебательного контура.Частичное включение контура вколлекторную цепь транзистора.Фильтрация высших гармоник.Широкополосные РПдУ.Согласующие широкополосныетрансформаторы. Мостовые схемысложения мощностей.	4	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередающих устройств.	Автогенераторы.Синтезаторычастот.Возбудителирадиопередающихустройств. Условия самовозбуждения истационарного режима в автогенераторе.Обобщенная трёхточечная схемаавтогенератора. Выбор режимагенераторного прибора. Автогенераторы надвухполюсниках с отрицательнымдифференциальным сопротивлением.Принципиальные схемы автогенераторов.Современные требования кстабильности частоты автогенераторов.Основные дестабилизирующие факторы иих влияние на частоту генерируемыхколебаний. Кратковременная идолговременная нестабильности частоты,их связь со спектральнымихарактеристиками сигнала автогенератора.Влияние нестабильности частоты наработу радиотехнических устройств исистем.Стабилизация частоты. Схемыавтогенераторов с кварцевойстабилизацией частоты и особенности ихрасчета. Фазовая автоподстройка частоты(ФАПЧ). Интегральные схемыавтогенераторов. Автогенераторы срезонаторами и	6	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 16376

	линиями задержки наповерхностных акустических волнах (ПАВ).Диапазонно-кварцевая стабилизациячастоты. Основные характеристикисинтезаторов частот. Методы синтеза сеткидискретных частот. Синтезаторы частот сФАПЧ. Прямой цифровой синтез частот.Возбудители радиопередатчиков.Основные требования,предъявляемые к возбудителям.Особенности формирования радиосигналоввозбудителя РПдУ различного назначения.		
	Итого	6	
5 Модуляция в современных РПдУ	Классификация видов модуляции,основные характеристики радиосигналов.Формирование радиосигналов самплитудной модуляцией. Статическиемодуляционные характеристики. Основныеэнергетические показатели каскадов приамплитудной модуляции. Схемы амплитудной модуляции. Усилениемодулированных сигналов. Динамическиемодуляционные характеристики,искажения при амплитудной модуляции иих коррекция.Методы формирования сигналов содной боковой полосой частот (ОБП).Основные элементы устройствформирования сигналов с ОБП.Интегральные схемы балансныхмодуляторов. Особенности усилениясигналов с ОБП.Методы формирования сигналов счастотной и фазовой модуляцией, схемы иих сравнительные характеристики.Квадратурная модуляция. Амплитудно-фазовая манипуляция.Цифровые методы модуляции вРПдУ: QAM-N, COFDM, GMSK и др.	6	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		24	
Итого		24	

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.

Согласована на портале № 16376

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
Предшествующие дисциплины							
1 Общая теория радиосвязи	+					+	+
2 Основы теории цепей			+	+	+		+
3 Радиотехнические цепи и сигналы		+	+	+			
4 Устройства сверхвысокой частоты и антенны							+
5 Цифровая обработка сигналов						+	
6 Электроника		+					+
Последующие дисциплины							
1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства		+			+		
2 Многоканальные цифровые системы передачи	+			+		+	+
3 Основы цифрового телевидения и видеотехника	+			+		+	+

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 16376

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Реферат

Согласована на портале № 16376

ПК-6	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест
ПК-7	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест

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
5 семестр			
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) в режиме с отсечкой коллекторного тока	2	ОПК-3, ПК-7
	Нагрузочные характеристики ГВВ	4	
	Итого	6	
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Настроечные характеристики ГВВ	2	ОПК-3, ПК-7
	Итого	2	
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередающих устройств.	Исследование схем автогенераторов	4	ОПК-3, ПК-7
	Итого	4	
5 Модуляция в современных РПдУ	Исследование схем модуляторов	4	ОПК-3,

Согласована на портале № 16376

	Итого	4	ПК-6, ПК-7
Итого за семестр		16	
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
5 семестр			
1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств (РПдУ)	Выбор и обоснование функциональной схемы передатчика. Выбор активных элементов	2	ОПК-3, ПК-7
	Итого	2	
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Энергетический расчёт каскадов усиления мощности.	2	ОПК-3, ПК-6
	Итого	2	
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Расчёт цепей согласования	4	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередающих устройств.	Выбор и расчёт принципиальной схемы автогенератора	2	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	2	
5 Модуляция в современных РПдУ	Расчёт каскада с амплитудной модуляцией. Расчёт статической модуляционной характеристики. Расчёт элементов схемы модулятора.	8	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3, ПК-6,	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее

Согласована на портале № 16376

	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-7	задание, Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	ОПК-3, ПК-7, ПК-6	Домашнее задание, Защита отчета, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	4		
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередающих устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
5 Модуляция в современных РПдУ	Подготовка к лабораторным работам	1	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Расчетная работа, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	2		
Итого за семестр		14		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
6 семестр				
7 Проектирование радиопередатчиков	Выполнение курсового проекта (работы)	62	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	62		
Итого за семестр		62		
Итого		112		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. ГВВ

9.2. Темы курсовых проектов (работ)

1. проектирование

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

Согласована на портале № 16376

6 семестр		
Разработка функциональных и принципиальных схем	10	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	10	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Расчёт и конструирование радиовещательного передатчика.
- 2. Расчёт и конструирование передатчика для однополосной радиосвязи.
- 3. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов изображения.
- 4. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов звукового
- сопровождения.
- 5. Расчёт и конструирование передатчика для цифровой радиосвязи.
- 6. Расчёт и конструирование передатчика для УКВ ЧМ-стереовещания.
- 7. Модулятор передатчика базовой станции сотовой связи
- 8. Радиопередатчик абонентского терминала стандарта DECT
- 9. Возбудитель радиопередатчика стандарта Wi-Fi
- 10. Расчёт и конструирование передатчика для цифрового телевизионного вещания.

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
5 семестр				
Отчет по индивидуальному заданию	10	20	20	50
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	70	100
6 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)	20	30	50	100
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	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

Согласована на портале № 16376

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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / Под ред. В.В. Шахгильдяна. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2003. – 560 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 136 экз.)

2. 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/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. 2. Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов: Учебник. – НГТУ, 2005, часть 1, 480 с. (31), часть 2, 548 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

2. Проектирование радиопередатчиков / Под ред. В.В. Шахгильдяна. – М.: Радио и связь, 2003. – 656 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

3. Бордус А.Д., Ильин А.Г., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов. Учебное методическое пособие. – Томск: ТМЦДО, 2011. – 142 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ильин А.Г., Бордус А.Д., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 142 с. (Курсовое проектирование - с. 21...142) [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc

2. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. Дата создания: 1.11.2012. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b16.doc

3. А.Д. Бордус, Г.Д. Казанцев, А.Г. Ильин. Методическое пособие по практическим

Согласована на портале № 16376

занятиям и проверочные тесты по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 44 с. Дата создания: 1.11.2012. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.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. Ресурсы сети Интернет

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 0

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Лекционные аудитории с количеством посадочных мест не менее 22-24, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория,№ 212 РК. Количество рабочих и посадочных мест: 13 – рабочих мест 31 – посадочных мест

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д.47,№ 212 РК Количество рабочих и посадочных мест для выполнения лабораторных работ: 13 – рабочих мест 31 – посадочных мест Оборудование: макет №1 – 5 шт. 1980 г. макет №2 – 5 шт. 1980 г. осциллограф G05-620 – 5 шт. 2004 г. цифровой телевизионный передатчик – 9 шт. 2005 г.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 2 этаж, ауд. 212.

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

Согласована на портале № 16376

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;
- 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:

Согласована на портале № 16376

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 № 16376

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

Устройства генерирования и формирования сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Микроволновая техника и антенны**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. ТУ А. Г. Ильин

Экзамен: 5 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16376

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
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Должен знать знать: основные принципы построения устройств генерирования и формирования сигналов (УГФС), методы модуляции в современных радиопередающих устройствах (РПДУ), цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы (ОПК-3, ПК-6), методы расчёта каскадов УГФС, основы инженерного расчета генераторов с внешним возбуждением (ГВВ) (ОПК-3, ПК-6, ПК-7); причины нестабильности и методы стабилизации параметров излучаемых сигналов (ОПК-3);; Должен уметь уметь: составлять структурные и принципиальные схемы устройств генерирования и формирования сигналов (УГФС), формулировать требования к ним, проектировать их по заданным показателям качества (ОПК-3, ПК-6, ПК-7); рассчитывать режимы отдельных каскадов УГФС; выполнять расчет и проектирование принципиальных схем отдельных узлов УГФС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6); разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);; Должен владеть владеть: современными методиками расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; первичными навыками разработки проектной и технической документации (ПК-6, ПК-7).;
ПК-6	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
ПК-7	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	

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

Согласована на портале № 16376

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 ОПК-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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	Знает: методы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, физические процессы в устройствах генерирования и формирования сигналов (УГФС), основные принципы генерирования, формирования и усиления мощности радиосигналов при современных методах модуляции, методы расчёта основных каскадов радиопередатчиков	Умеет: решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей. использовать теоретические знания при расчётах отдельных каскадов УГФС составлять принципиальные и структурные схемы УГФС, формулировать требования к ним, проектировать их по заданным показателям качества	Владеет: методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, навыками проектирования УГФС
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные	• Практические занятия; • Лабораторные	• Лабораторные работы; • Самостоятельная

Согласована на портале № 16376

	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Коллоквиум; • Реферат; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Коллоквиум; • Реферат; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Реферат; • 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапа-зоном практических умений, требуемых для развития твор- ческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• 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	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуе-	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 16376

уровень)		мыми для выполне- ния простых задач;	

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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	Знает: - методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; - основы инженерного и автоматизированного расчета генераторов с внешним возбуждением (ГВВ), каскадов модуляции в современных радиопередающих устройствах, цепей межкаскадной связи и выходных колебательных систем	Умеет: - выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, - рассчитывать режимы отдельных каскадов УГФС, - выполнять расчет и проектирование принципиальных схем отдельных узлов УГФС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;	Владеет методами расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых

Согласована на портале № 16376

	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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;	• 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;

2.3 Компетенция ПК-7

ПК-7: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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
Содержание этапов	Знает, как разработать проектную и техническую документацию , оформлять законченные проектно- конструкторские работы. Знает правила и основные положения стандартов на разработку	Умеет: -разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы -оформлять законченные проектно-	Владеет навыками -разработки проектной и технической документации; -оформления конструкторской документации

Согласована на портале № 16376

	проектной и конструкторской документации	конструкторские работы	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• 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

Согласована на портале № 16376

			решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена;

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

– Современные требования к стабильности частоты автогенераторов. 2. Диапазонно-кварцевая стабилизация частоты 3. Цифровые методы модуляции в РПдУ 4. Интегральные схемы балансных модуляторов. 5. Специфика работы усилителей мощности при OFDM-сигналах 6. Системы авторегулирования мощности в РПдУ 7. Особенности модуляторов для технологий связи MIMO

3.2 Тестовые задания

– 1. Генераторы с внешним возбуждением. 2. Автогенераторы 3. Модуляция. Содержание тестов представлено в пособии: 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. Дата создания: 1.11.2012. Режим доступа: – http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

3.3 Темы рефератов

– нет

3.4 Темы коллоквиумов

– Расчёт цепей согласования.

3.5 Темы домашних заданий

– 1. Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока. 2. Расчёт принципиальной схемы автогенератора. 3. Расчёт каскада с амплитудной модуляцией, расчёт статической модуляционной характеристики и элементов схемы модулятора.

3.6 Темы индивидуальных заданий

– 1. Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока. 2. Расчёт принципиальной схемы автогенератора. 3. Расчёт каскада с амплитудной модуляцией, расчёт статической модуляционной характеристики и элементов схемы модулятора.

3.7 Темы докладов

– ГВВ

3.8 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

Согласована на портале № 16376

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 (ЦС). 23. Частичное включение контура в коллекторную цепь транзистора 7647 23 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

3.9 Темы контрольных работ

– ГВВ

3.10 Темы расчетных работ

– 1. Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока. 2. Расчёт принципиальной схемы автогенератора. 3. Расчёт каскада с амплитудной модуляцией, расчёт статической модуляционной характеристики и элементов схемы модулятора.

3.11 Темы лабораторных работ

– 1. Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) в режиме с отсечкой коллекторного тока 2. Нагрузочные характеристики ГВВ 3. Настроечные характеристики ГВВ 4. Исследование трёхточечных схем автогенераторов 5. Исследование схем кварцевых автогенераторов 6. Исследование схем модуляторов

3.12 Темы курсовых проектов (работ)

– 1. Расчёт и конструирование радиовещательного передатчика. 2. Расчёт и конструирование передатчика для однополосной радиосвязи. 3. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов изображения. 4. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов звукового сопровождения. 5. Расчёт и конструирование передатчика для цифровой радиосвязи. 6. Расчёт и конструирование передатчика для УКВ ЧМ-стереовещания. 7. Модулятор передатчика базовой станции сотовой связи 8. Радиопередатчик абонентского терминала стандарта DECT 9. Возбудитель радиопередатчика стандарта Wi-Fi 10. Расчёт и конструирование передатчика для цифрового телевизионного вещания.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

Согласована на портале № 16376

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / Под ред. В.В. Шахгильдяна. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2003. – 560 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 136 экз.)
2. 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/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. 2. Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов: Учебник. – НГТУ, 2005, часть 1, 480 с. (31), часть 2, 548 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)
2. Проектирование радиопередатчиков / Под ред. В.В. Шахгильдяна. – М.: Радио и связь, 2003. – 656 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
3. Бордус А.Д., Ильин А.Г., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов. Учебное методическое пособие. – Томск: ТМЦДО, 2011. – 142 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ильин А.Г., Бордус А.Д., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 142 с. (Курсовое проектирование - с. 21...142) [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc
2. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. Дата создания: 1.11.2012. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b16.doc
3. 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. Дата создания: 1.11.2012. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

4.4. Ресурсы сети Интернет

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 0

Согласована на портале № 16376