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): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18		18	часов
2	Практические занятия	4	20	24	часов
3	Лабораторные работы		12	12	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	22	40	62	часов
6	Из них в интерактивной форме	6	6	12	часов
7	Самостоятельная работа	14	68	82	часов
8	Всего (без экзамена)	36	108	144	часов
9	Подготовка и сдача экзамена / зачета		36	36	часов
10	Общая трудоемкость	36	144	180	часов
		1.0	4.0	5.0	З.Е

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Согласована на портале № 22234

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 45 от « 4 » 10 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 22234

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 №_____.

Разработчик:

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 ЗиВФ _____И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
СВЧиКР _____С. Н. Шарангович

Эксперт:

Профессор Кафедра ТУ _____В. А. Шалимов

Согласована на портале № 22234

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.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Многоканальные цифровые системы передачи, Устройства сверхвысокой частоты и антенны.

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 № 22234

		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	62	22	40
Лекции	18	18	
Практические занятия	24	4	20
Лабораторные работы	12		12
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8		8
Из них в интерактивной форме	12	6	6
Самостоятельная работа (всего)	82	14	68
Выполнение расчетных работ	5	5	
Выполнение курсового проекта (работы)	52		52
Выполнение домашних заданий	6	6	
Оформление отчетов по лабораторным работам	16		16
Проработка лекционного материала	1	1	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	2	
Всего (без экзамена)	144	36	108
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		36
Общая трудоемкость ч	180	36	144
Зачетные Единицы	5.0	1.0	4.0

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
6 семестр							
1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств (РПдУ)	2	0	0	0	0	2	ОПК-3
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	4	2	0	1	0	7	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	2	0	0	6	0	8	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередаю-	4	0	0	2	0	6	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 22234

щих устройств.							
5 Модуляция в современных РПдУ	6	2	0	5	0	13	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
6 Развитие современных технологий РПдУ	0	0	0	0	0	0	
Итого за семестр	18	4	0	14	0	36	
7 семестр							
7 Развитие современных технологий Проектирование радиопередатчиков	0	20	12	68	8	100	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	0	20	12	68	8	108	
Итого	18	24	12	82	8	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
6 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 применения различных генераторных приборов,аппроксимация их статическихкарактеристик. 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 параметровтранзисторов от частоты. Особенностиинженерного расчета режимов ихарактеристик транзисторных ГВВ сучётом инерци-	4	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 22234

	онных явлений.Использование ЭВМ при проектированиии расчёте режимов и характеристик ГВВ.ГВВ с параллельным соединениемактивных элементов. Двухтактные схемыгенераторов.		
	Итого	4	
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Общие принципы построения схем ГВВ. Межкаскадные и входные цепи согласования. Коэффициент полезного действия колебательного контура.Частичное включение контура вколлекторную цепь транзистора.Фильтрация высших гармоник.Широкополосные РПдУ.Согласующие широкополосныетрансформаторы. Мостовые схемысложения мощностей.	2	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	2	
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 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,предъ-	4	ОПК-3, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 22234

	являемые к возбудителям.Особенности формирования радиосигналовозбудителя РПдУ различного назначения.		
	Итого	4	
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		18	
Итого		18	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Общая теория радиосвязи	+					+	+
2 Основы теории цепей			+	+	+		+
3 Радиотехнические цепи и сигналы		+	+	+			
4 Цифровая обработка сигналов						+	
5 Электроника		+					+
Последующие дисциплины							

Согласована на портале № 22234

1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства		+			+		
2 Многоканальные цифровые системы передачи	+			+		+	+
3 Устройства сверхвысокой частоты и антенны							+

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

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

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

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

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Согласована на портале № 22234

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
6 семестр				
Решение ситуационных	2	4		6
задач				
Итого за семестр:	2	4	0	6
7 семестр				
Мозговой штурм	4		2	6
Итого за семестр:	4	0	2	6
Итого	6	4	2	12

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
7 Развитие современных технологий Проектирование радиопередатчиков	Генераторы и автогенераторы	12	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	12	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

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			
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Энергетический расчёт каскадов усиления мощности.	2	ОПК-3, ПК-6
	Итого	2	
5 Модуляция в современных РПдУ	Расчёт каскада с амплитудной модуляцией. Расчёт статической модуляционной характеристики. Расчёт элементов схемы модулятора.	2	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		4	

Согласована на портале № 22234

7 семестр			
7 Развитие современных технологий Проектирование радиопередатчиков	расчёт	20	ПК-6, ПК-7
	Итого	20	
Итого за семестр		20	
Итого		24	

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				
2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Итого	1		
3 Цепи межкаскадной связи и выходные цепи согласования	Выполнение домашних заданий	6	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Домашнее задание, Расчетная работа, Экзамен
	Итого	6		
4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители радиопередающих устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Расчетная работа, Экзамен
	Итого	2		
5 Модуляция в современных РПдУ	Выполнение расчетных работ	5	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Расчетная работа, Экзамен
	Итого	5		
Итого за семестр		14		
7 семестр				
7 Развитие современных технологий Проектирование радиопередатчиков	Оформление отчетов по лабораторным работам	16	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Домашнее задание, Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Выполнение курсового проекта (работы)	52		
	Итого	68		
Итого за семестр		68		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		118		

Согласована на портале № 22234

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. ГВВ

9.2. Темы лабораторных работ

1. Нагрузочные характеристики генераторов
2. Исследование автогенераторов
3. Исследование модуляторов

Согласована на портале № 22234

9.3. Темы расчетных работ

1. Модуляторы и модуляционные характеристики

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
7 семестр		
Разработка функциональных и принципиальных схем	8	ОПК-3, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	8	

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

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

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. Ильин А.Г. Устройства формирования сигналов. Генераторы с внешним возбуждени- ем. 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. 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 библио - теке ТУСУР - 13 экз.)

Согласована на портале № 22234

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 и самостоятельная работа - с. 21...142), [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc [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. Шостак, А. С. Формирование и передача сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) [Электронный ресурс] / Шостак А. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 23 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2215.

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

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. 2005г.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу

Согласована на портале № 22234

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 лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

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

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

Согласована на портале № 22234

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22234

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): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:
- доцент каф. ТУ А. Г. Ильин

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22234

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.

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 22234

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая

Согласована на портале № 22234

	• Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Зачет; • 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; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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 уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполне- ния простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 22234

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ);

Согласована на портале № 22234

	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • 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 проектной и конструк-	Умеет: -разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно- конструкторские работы -оформлять законченные проектно- конструкторские работы	Владеет навыками -разработки проектной и технической документации; -оформления конструкторской документации

Согласована на портале № 22234

	торской документации		
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • 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; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • 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 изу-	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании,

Согласована на портале № 22234

	чаемой области;	определенных проблем в области исследования;	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 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.

3.3 Темы коллоквиумов

- Расчёт цепей согласования.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 Темы докладов

- Модуляторы и модуляционные характеристики

Согласована на портале № 22234

3.7 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 (ЦС).
- 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

Согласована на портале № 22234

– 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

3.8 Темы контрольных работ

– Модуляторы и модуляционные характеристики
– ГВВ

3.9 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.

3.10 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

3.11 Зачёт

– Индивидуальное задание, защита отчёта

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

Согласована на портале № 22234

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 библио - теке 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 и самостоятельная работа - с. 21...142), [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc [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. Шостак, А. С. Формирование и передача сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) [Электронный ресурс] / Шостак А. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 23 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2215.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР

Согласована на портале № 22234