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

Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19283

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчик:

ассистент, к.т.н. каф. ТУ _____ М. Е. Комнатнов

Заведующий обеспечивающей каф.
ТУ _____ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперт:

доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 19283

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение методов и способов расчета элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование знаний по методам и способам расчёта устройств телерадиовещательного аппаратуры;
– изучение типовых структурных схем устройств телерадиовещательной аппаратуры;
– расчет типовых устройств телерадиовещательной аппаратуры.
–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профиль "Цифровое телерадиовещание", Вычислительная техника и информационные технологии, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Телевидение, Теория электрических цепей.

Последующими дисциплинами являются: IP-телевидение, Датчики телевизионно-вычислительных систем, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Измерительное телевидение, Моделирование процессов формирования и обработки данных в системах цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-3), Общая теория связи, Преддипломная практика, Радиопередающие устройства систем телерадиовещания, Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Системы записи аудио и видеосигналов, Телевизионные измерения, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные технические требования для телерадиовещательной аппаратуры, а также основные нормативные документы (отечественные и международные) определяющие эти требования и выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса; теоретические основы структурных, функциональных и принципиальных схем, а также методы и способы расчета элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различных диапазонов частот, и основы проектирования применением современных САПР и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.
– **уметь** разрабатывать техническое задание (ТЗ) на проектирование элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, используя актуальные нормативные документы и выбирать оптимальные проектные решения, а также выбирать современную электронную компонентную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтопригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности; применять практические и творческие решения для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры и их узлов,

Согласована на портале № 19283

в соответствии с ТЗ, а также проектировать устройства телерадиовещательной аппаратуры с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.

– **владеть** навыками обоснования структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, а также навыками разработки ТЗ на проектирование элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, используя актуальные нормативные документы и умением выбирать оптимальные проектные решения; навыками работы и проводить оценку с обоснованием работы структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры и их узлов, а также владеть знаниями по их проектированию с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры	2	0	0	2	4	ПК-16, ПК-8

Согласована на портале № 19283

2 Принципы построения генератора с внешним возбуждением	4	4	4	9	21	ПК-16, ПК-8, ПК-9
3 Усилители мощности применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	4	8	12	17	41	ПК-16, ПК-8, ПК-9
4 Умножители частоты применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	4	6	0	5	15	ПК-16, ПК-8, ПК-9
5 Автогенераторы и синтазаторы частот в телерадиопередающих устройствах	10	8	16	24	58	ПК-16, ПК-8, ПК-9
6 Аналоговые и цифровые методы модуляции в телерадиовещательной аппаратуре	8	6	4	10	28	ПК-16, ПК-8, ПК-9
7 Методы проектирования и расчета устройств формирования сигналов	4	4	0	5	13	ПК-16, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	36	36	36	72	180	
Итого	36	36	36	72	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры	Классификация и требования к элементам и устройствам телерадиовещательной аппаратуры. Основные нормативные документы, технические требования к телерадиовещательной аппаратуре. Структурные и функциональные схемы построения элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры. Структура генератора с внешним возбуждением. Методы построения современных передатчиков. Современные САПР для проектирования элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	2	ПК-16, ПК-8
	Итого	2	
2 Принципы построения генератора с внешним возбуждением	Общие вопросы построения ГВВ. Основные усилительные приборы, их параметры. Статические, динамические и настроечные характеристики ГВВ. Режимы работы ГВВ. Транзисторный ГВВ в режиме с отсечкой коллекторного тока. Баланс мощностей в ГВВ	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 19283

	Итого	4	
3 Усилители мощности применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Транзисторный ГВВ в области СЧ и ВЧ. Расчет УМ на биполярном транзисторе. ГВВ на полевом транзисторе.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
4 Умножители частоты применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Принцип действия УЧ. Общие требования и положения. Схемы удвоения и утроения в транзисторных УЧ. Варакаторные УЧ.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
5 Автогенераторы и синтазаторы частот в телерадиопередающих устройствах	Общие требования и положения автогенераторов. Режимы самовозбуждения. Автогенераторы с трансформаторной обратной связью. Энергетические соотношения в стационарном режиме. Эквивалентные трёхточечные схемы. Практические схемы автогенератора. Цепи питания и смещения. Возможность прерывистой генерации. Стабильность частоты автогенератора. Шумы автогенератора.Общие требования и положения автогенераторов. Режимы самовозбуждения. Автогенераторы с трансформаторной обратной связью. Энергетические соотношения в стационарном режиме. Эквивалентные трёхточечные схемы. Практические схемы автогенератора. Цепи питания и смещения. Возможность прерывистой генерации. Стабильность частоты автогенератора. Шумы автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Генераторы управляемые напряжением (ГУН). ГУН с двумя варикапами. Основные характеристики синтезаторов частот. Пассивные синтезаторы частот (метод прямого синтеза частот). Синтезаторы с фазовой автоподстройкой частоты (косвенный метод)	10	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	10	
6 Аналоговые и цифровые методы модуляции в телерадиовещательной аппаратуре	Основные способы формирования сигналов в телерадиовещательной аппаратуре. Амплитудная и частотная модуляции. Режимы работы модулируемого каскада. Режим средней мощности. Однополосная модуляция. Сеточная модуляция смещением. Расчет и построение СМХ (графоаналитический метод). Построение СМХ по двум точкам. Импульсные системы радиосвязи. Радиосистемы с импульсно-кодовой модуля-	8	ПК-16, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 19283

	цией. Радиосистемы, использующие кодирование с предсказанием. Основы теории кодирования. Многоканальные радиосистемы передачи информации. Радиосистемы с временным разделением каналов. Сравнительная оценка систем с частотным и временным разделением каналов. Цифровые многоканальные радиосистемы передачи информации		
	Итого	8	
7 Методы проектирования и расчета устройств формирования сигналов	Типовые структурные схемы телевизионных и радиовещательных передатчиков.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Введение в профиль "Цифровое телерадиовещание"	+	+					+
2 Вычислительная техника и информационные технологии	+	+					+
3 Схемотехника телекоммуникационных устройств			+	+	+		
4 Телевидение	+	+	+	+	+	+	+
5 Теория электрических цепей	+	+	+				+
Последующие дисциплины							
1 IP-телевидение			+			+	
2 Датчики телевизионно-вычислительных систем	+	+	+	+	+	+	+
3 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
4 Измерительное телевидение	+	+	+	+	+	+	+
5 Моделирование процессов формирования и обработки данных в системах цифрового телерадиовещания (групповое проектное обу-	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 19283

чение-3)							
6 Общая теория связи	+	+	+	+	+	+	+
7 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
8 Радиопередающие устройства систем телерадиовещания	+	+	+	+	+	+	+
9 Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+	+	+
10 Системы записи аудио и видеосигналов	+	+	+	+	+	+	
11 Телевизионные измерения	+	+	+	+	+	+	+
12 Цифровая обработка сигналов			+	+	+	+	
13 Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром		+	+	+		+	

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-16	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 19283

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Принципы построения генератора с внешним возбуждением	Исследование форм импульсов генератора с внешним возбуждением.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
3 Усилители мощности применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Исследование режима генератора при изменении питающих напряжений.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Исследование зависимости режима генератора от угла отсечки.	4	
	Исследование нагрузочных и резонансных характеристик генератора.	4	
	Итого	12	
5 Автогенераторы и синтазаторы частот в телерадиопередающих устройствах	Исследование трёхточечных автогенераторов.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Исследование жёсткого режима возбуждения автогенератора.	4	
	Исследование автогенератора с кварцевым резонатором	4	
	Исследование стабильности частоты автогенератора	4	
	Итого	16	
6 Аналоговые и цифровые методы модуляции в телерадиовещательной аппаратуре	Исследование базовой модуляции	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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			
2 Принципы построения генератора с внешним возбуждением	Расчет коллекторной и базовой цепей усилителя мощности высокой частоты	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
3 Усилители мощности применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Расчет цепей согласования между каскадами элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	8	ПК-16, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 19283

	Итого	8	
4 Умножители частоты применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Расчет элементов фильтрации в антенной цепи.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
5 Автогенераторы и синтазаторы частот в телерадиопередающих устройствах	Расчет параметрических и кварцевых автогенераторов.	8	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
6 Аналоговые и цифровые методы модуляции в телерадиовещательной аппаратуре	Расчет базовой и коллекторной модуляции телерадиовещательных устройств.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
7 Методы проектирования и расчета устройств формирования сигналов	Расчет устройств и проектирование устройств для формирования телевизионного и радиовещательного диапазона.	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение в проектирование современных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры	Проработка лекционного материала	2	ПК-16, ПК-8	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	2		
2 Принципы построения генератора с внешним возбуждением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
3 Усилители мощности применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 19283

	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	17		
4 Умножители частоты применяемые в телерадиовещательной аппаратуры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
5 Автогенераторы и синтазаторы частот в телерадиопередающих устройствах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	24		
6 Аналоговые и цифровые методы модуляции в телерадиовещательной аппаратуре	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
7 Методы проектирования и расчета устройств формирования сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				

Согласована на портале № 19283

Конспект самоподготовки	2	4	6	12
Опрос на занятиях	4	6	8	18
Отчет по лабораторной работе		20	20	40
Итого максимум за период	6	30	34	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	6	36	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Ильин А.Г. Устройства формирования сигналов. Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 91 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i2.doc

2. 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. Ильин А.Г. Автогенераторы и синтезаторы. Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 68 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i3.doc

Согласована на портале № 19283

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b16.doc
2. Бордус А.Д. Руководство по лабораторным работам: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 84 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b3.doc
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. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc
4. Бордус А.Д., Ильин А.Г., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 140 с. (страницы 8-20 для самостоятельных работ) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b14.doc

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 65-70, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 212. Количество рабочих и посадочных мест для выполнения лабораторных работ: 13 – рабочих мест; 31 – посадочных мест. Состав оборудования: частотомер 43-33 – 5 шт. 1980 г.; генератор Г3-109 – 5 шт. 1984 г.; вольтметр В7-26 – 5 шт. 1978 г.; 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.; телевизор «Рубин» – 8 шт. 2005 г. , Samsung 51 2013 г.; анализатор сигналов IT -15T2 – 8 шт. 2014 г.; компьютеры: Ci3 2013г., моноблок 21,5» – 8 шт. 2014 г.; ТВ приставка – 8 шт. 2013 г.; доска маркерная 2006 г.; доска аудиторная 1990 г. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Согласована на портале № 19283

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 212. Количество рабочих и посадочных мест для выполнения лабораторных работ: 13 – рабочих мест; 31 – посадочных мест. Состав оборудования: частотомер 43-33 – 5 шт. 1980 г.; генератор Г3-109 – 5 шт. 1984 г.; вольтметр В7-26 – 5 шт. 1978 г.; 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.; телевизор «Рубин» – 8 шт. 2005 г. , Samsung 51 2013 г.; анализатор сигналов IT -15T2 – 8 шт. 2014 г.; компьютеры: Ci3 2013г., моноблок 21,5» – 8 шт. 2014 г.; ТВ приставка – 8 шт. 2013 г.; доска маркерная 2006 г.; доска аудиторная 1990 г. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 8 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 19283

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- 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 № 19283

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

Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- ассистент, к.т.н. каф. ТУ М. Е. Комнатнов

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19283

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Должен знать основные технические требования для телерадиовещательной аппаратуры, а также основные нормативные документы (отечественные и международные) определяющие эти требования и выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса; теоретические основы структурных, функциональных и принципиальных схем, а также методы и способы расчета элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различных диапазонов частот, и основы проектирования применением современных САПР и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.; Должен уметь разрабатывать техническое задание (ТЗ) на проектирование элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, используя актуальные нормативные документы и выбирать оптимальные проектные решения, а также выбирать современную электронную компонентную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтопригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности; применять практические и творческие решения для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры и их узлов, в соответствии с ТЗ, а также проектировать устройства телерадиовещательной аппаратуры с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ для схемотехнического анализа и численного вычисления.;
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	

Согласована на портале № 19283

		Должен владеть навыками обоснования структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, а также навыками разработки ТЗ на проектирование элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры, используя актуальные нормативные документы и умением выбирать оптимальные проектные решения; навыками работы и проводить оценку с обоснованием работы структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры и их узлов, а также владеть знаниями по их проектированию с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.;

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные направления развития современных отечественных и зарубежных элементов и	систематизировать научно-техническую информацию и перенимать отечественный и зару-	навыками работы с отечественной и зарубежной научно-технической литературы по

Согласована на портале № 19283

	устройств телерадиовещательной аппаратуры.	бежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.	проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает комплексом фактических знаний направленные на развития опыта по проектированию современных отечественных и зарубежных элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• корректно обрабатывает и систематизирует научно-техническую информацию и перенимает отечественный и зарубежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• навыками работы с отечественной и зарубежной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;
Хорошо (базовый уровень)	• обладает основами по изучению отечественной и зарубежной научно-технической литературы. ;	• корректно представляет научно-техническую информацию и перенимает отечественный и зарубежный опыт по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• навыками работы с отечественной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями по готовности изучать отечественную научно-техническую литературу. ;	• умеет представлять научно-техническую информацию по разработке элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.;	• базовыми навыками работы со справочной литературой телерадиовещательной аппаратуры.;

2.2 Компетенция ПК-9

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

Согласована на портале № 19283

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

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

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 построения структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проекти-	• применять практические и творческие решения для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и основы проекти-	• навыками работы и проводить оценку с обоснованием работы структурных, функциональных и принципиальных схем элементов и устройств цифровой и аналоговой телерадиовещательной аппаратуры различного диапазона, и владеть навыками

Согласована на портале № 19283

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

2.3 Компетенция ПК-8

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

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	принципы построения технического задания и методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.	анализировать информацию для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.	навыками по работе с информацией для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные рабо-	• Практические занятия; • Лабораторные рабо-	• Лабораторные работы; • Самостоятельная ра-

Согласована на портале № 19283

	ты; • Лекции; • Самостоятельная работа;	ты; • Лекции; • Самостоятельная работа;	бота;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• принципы построения технического задания и методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи. Способен составить техническое задание на основе проанализированной информации.;	• анализирует информацию для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;	• навыками по работе с информацией для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;
Хорошо (базовый уровень)	• методы анализа информации для формирования технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи. Способен составить техническое задание на основе исходной информации.;	• анализирует исходные данные технического задания по проектированию средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;	• берет ответственность за завершение задач по работе с информацией для формирования технического задания на проектирование средств телерадиовещательной аппаратуры и сетей связи.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями для составления технического задания. Способен составить техническое задание при непосредственном контроле.;	• составлять техническое задание.;	• работает при прямом наблюдении над разработкой технического задания.;

3 Типовые контрольные задания

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

Согласована на портале № 19283

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Удвоители и утроители частоты. Варакторные умножители частоты. Методы прямого и косвенного синтеза частот. Радиосистемы с импульсно-кодовой модуляцией. Статические и динамические характеристики биполярных и полевых транзисторов, электровакуумных приборов. Структура генератора с внешним возбуждением. Структурные и функциональные схемы РПУ с амплитудной и частотной модуляцией. Их основные параметры.

– Расчет усилителя мощности на биполярном и полевом транзисторах. Режимы самовозбуждения. Энергетические соотношения в стационарном режиме. Эквивалентные трёхточечные схемы. Практические схемы автогенераторов. Режимы работы модулируемого каскада. Энергетические соотношения в усилителях с однополосной модуляцией. Сеточная модуляция смещением. Построение статической модуляционной характеристики. Расчет оконечных и промежуточных каскадов усиления в усилителях мощности. Транзисторный генератор с внешним возбуждением в режиме с отсечкой коллекторного тока. Баланс мощностей во входной и выходной цепях. Динамических и статические характеристики генератора с внешним возбуждением.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Классификация и требования к элементам и устройствам телерадиовещательной аппаратуры. Основные нормативные документы, технические требования к телерадиовещательной аппаратуре. Структурные и функциональные схемы построения элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры. Структура генератора с внешним возбуждением. Методы построения современных передатчиков. Современные САПР для проектирования элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры.

– Общие вопросы построения ГВВ. Основные усилительные приборы, их параметры. Статические, динамические и настроечные характеристики ГВВ. Режимы работы ГВВ. Транзисторный ГВВ в режиме с отсечкой коллекторного тока. Баланс мощностей в ГВВ

– Транзисторный ГВВ в области СЧ и ВЧ. Расчет УМ на биполярном транзисторе. ГВВ на полевом транзисторе.

– Принцип действия УЧ. Общие требования и положения. Схемы удвоения и утроения в транзисторных УЧ. Варакторные УЧ.

– Общие требования и положения автогенераторов. Режимы самовозбуждения. Автогенераторы с трансформаторной обратной связью. Энергетические соотношения в стационарном режиме. Эквивалентные трёхточечные схемы. Практические схемы автогенератора. Цепи питания и смещения. Возможность прерывистой генерации. Стабильность частоты автогенератора. Шумы автогенератора.Общие требования и положения автогенераторов. Режимы самовозбуждения. Автогенераторы с трансформаторной обратной связью. Энергетические соотношения в стационарном режиме. Эквивалентные трёхточечные схемы. Практические схемы автогенератора. Цепи питания и смещения. Возможность прерывистой генерации. Стабильность частоты автогенератора. Шумы автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Генераторы управляемые напряжением (ГУН). ГУН с двумя варикапами. Основные характеристики синтезаторов частот. Пассивные синтезаторы частот (метод прямого синтеза частот). Синтезаторы с фазовой автоподстройкой частоты (косвенный метод)

– Основные способы формирования сигналов в телерадиовещательной аппаратуре. Амплитудная и частотная модуляции. Режимы работы модулируемого каскада. Режим средней мощности. Однополосная модуляция. Сеточная модуляция смещением. Расчет и построение СМХ (графоаналитический метод). Построение СМХ по двум точкам. Импульсные системы радиосвязи. Радиосистемы с импульсно-кодовой модуляцией. Радиосистемы, использующие кодирование с предсказанием. Основы теории кодирования. Многоканальные радиосистемы передачи информации. Радиосистемы с временным разделением каналов. Сравнительная оценка систем с частотным и временным разделением каналов. Цифровые многоканальные радиосистемы передачи информации

– Типовые структурные схемы телевизионных и радиовещательных передатчиков.

3.3 Экзаменационные вопросы

– ˜ 1. Структурная схема и основные параметры передатчика с амплитудной модуляцией. 2. Структурная схема основные параметры передатчика с частотной модуляцией. 3. Структурная схе-

Согласована на портале № 19283

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

3.4 Темы лабораторных работ

- Исследование форм импульсов генератора с внешним возбуждением.
- Исследование режима генератора при изменении питающих напряжений.
- Исследование зависимости режима генератора от угла отсечки.
- Исследование нагрузочных и резонансных характеристик генератора.
- Исследование трёхточечных автогенераторов.
- Исследование жёсткого режима возбуждения автогенератора.
- Исследование автогенератора с кварцевым резонатором
- Исследование стабильности частоты автогенератора
- Исследование базовой модуляции

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Ильин А.Г. Устройства формирования сигналов. Генераторы с внешним возбуждением.

Согласована на портале № 19283

Автогенераторы. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 91 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i2.doc

2. 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. Ильин А.Г. Автогенераторы и синтезаторы. Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 68 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/i3.doc

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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

2. Бордус А.Д. Руководство по лабораторным работам: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 84 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b3.doc

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. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

4. Бордус А.Д., Ильин А.Г., Казанцев Г.Д., Пороховниченко А.М. Устройства формирования сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 140 с. (страницы 8-20 для самостоятельных работ) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b14.doc

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 19283