**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

# Радиопередающие устройства систем телерадиовещания

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, 6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 26 | 16 | 42 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 10 | 28 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 20 | | 20 | часов |
| 4 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | | 10 | 10 | часов |
| 5 | Всего аудиторных занятий | 64 | 36 | 100 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 44 | 72 | 116 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | 216 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | 216 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | 6.0 | З.Е |

Дифференцированный зачет: 5 семестр
Зачет: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Согласована на портале № 12483

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

Томск 2017

Согласована на портале № 12483

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 №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ТУ _____ А. Г. Ильин

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперты:

Профессор Кафедра ТУ _____ В. А. Шалимов

Согласована на портале № 12483

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Радиопередающие устройства систем телерадиовещания» (РУСТ) 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

– 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 «Радиопередающие устройства систем телерадиовещания» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2), Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Общая теория связи, Цифровая обработка сигналов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– 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-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • методы проектирования сетей и РУСТ в соответствии с техническим заданием, правила оформления проектной и технической документации при проектировании РУСТ (ПК-9 ПК-15), • основные принципы генерирования, формирования и усиления мощности радиосигналов при современных цифровых методах модуляции, используемых в системах телерадиовещания, методы расчёта основных каскадов радиопередатчиков с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных (ПК-9);

– **уметь** • проводить расчеты основных каскадов РУСТ в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных (ПК-9); • разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию при проектировании РУСТ (ПК-15);

– **владеть** • навыками проектирования отдельных каскадов радиопередатчиков и оформления структурных, функциональных и принципиальных схем радиопередающей аппаратуры (ПК-9, ПК-15).

## 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 | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 100 | 64 | 36 |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| Лекции | 42 | 26 | 16 |
| Практические занятия | 28 | 18 | 10 |
| Лабораторные работы | 20 | 20 | |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 10 | | 10 |
| Самостоятельная работа (всего) | 116 | 44 | 72 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 17 | 17 | |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 | |
| Проработка лекционного материала | 11 | 7 | 4 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 68 | | 68 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 3.0 | 3.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Курсовая работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | | | | |
| 1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств. | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| 2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). | 6 | 18 | 6 | 23 | 0 | 53 | ПК-15, ПК-9 |
| 3 Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы | 6 | 0 | 4 | 6 | 0 | 16 | ПК-15, ПК-9 |
| 4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители РУСТ. | 8 | 0 | 6 | 8 | 0 | 22 | ПК-15, ПК-9 |
| 5 Модуляция | 4 | 0 | 4 | 5 | 0 | 13 | ПК-15, ПК-9 |
| Итого за семестр | 26 | 18 | 20 | 44 | 0 | 108 | |
| 6 семестр | | | | | | | |
| 6 Методы модуляции в современных РУСТ | 12 | 6 | 0 | 39 | 10 | 57 | ПК-15, ПК-9 |

Согласована на портале № 12483

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 Развитие современных технологий РУСТ | 4 | 4 | 0 | 33 | | 41 | ПК-15, ПК-9 |
| Итого за семестр | 16 | 10 | 0 | 72 | 10 | 108 | |
| Итого | 42 | 28 | 20 | 116 | 10 | 216 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств. | 1. Общие сведения о радиопередающих устройствах (РПдУ) систем телерадиовещания. Основные нормативные документы, технические требования к РПдУ. Параметры РПдУ. Функциональные схемы РПдУ систем телерадиовещания. | 2 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). | Активные элементы, аппроксимация их статических характеристик. Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки, по напряжённости режима активного элемента. Структурная схема ГВВ. Типы и области применения различных генераторных приборов, аппроксимация их статических характеристик. Гармонический анализ выходного тока генераторного прибора. Баланс мощностей в ГВВ. Динамические характеристики ГВВ. Недонапряжённый, критический и перенапряжённый режимы работы генератора. Ключевой режим. Нагрузочные характеристики ГВВ. Основы инженерного расчета ГВВ. Зависимости параметров транзисторов от частоты. Особенности инженерного расчета режимов и характеристик транзисторных ГВВ с учётом инерционных явлений. Использование ЭВМ при проектировании и расчёте режимов и характеристик ГВВ. ГВВ с параллельным соединением активных элементов. Двухтактные схемы генераторов. | 6 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы | Общие принципы построения схем ГВВ. Межкаскадные и выходные цепи согласования. Коэффициент полезного действия колебательного контура. Частичное включение контура в коллекторную цепь транзистора. Фильтрация высших гармоник.Широкополосные РПдУ. Согласующие широкополосные трансформаторы. Мостовые схемы сложения мощностей. | 6 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители РУСТ. | Условия самовозбуждения и стационарного режима в автогенераторе. Обобщенная трёхточечная схема автогенератора. Выбор режима генераторного прибора. Автогенераторы на двухполюсниках с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Принципиальные схемы автогенераторов.Современные требования к стабильности частоты автогенераторов. Основные дестабилизирующие факторы и их влияние на частоту генерируемых колебаний. Кратковременная и долговременная нестабильности частоты, их связь со спектральными характеристиками сигнала автогенератора. Влияние нестабильности частоты на работу радиотехнических устройств и систем.Стабилизация частоты. Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией частоты и особенности их расчета. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ). Интегральные схемы автогенераторов. Автогенераторы с резонаторами и линиями задержки на поверхности акустических волнах.Диапазонно-кварцевая стабилизация частоты. Основные характеристики синтезаторов частот. Методы синтеза сетки дискретных частот. Синтезаторы частот с ФАПЧ. Прямой цифровой синтез частот. Возбудители радиопередатчиков. Основные требования, предъявляемые к возбудителям. Особенности формирования радиосигналов возбудителя РУСТ | 8 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Модуляция | Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Формирование модулированных радиосигналов. Статические модуляционные характеристики. Основные энергетические показатели каскадов при модуляции. | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 26 | |
| 6 семестр | | | |
| 6 Методы модуляции в современных РУСТ | Схемы амплитудной модуляции. Усиление модулированных сигналов. Динамические модуляционные характеристики. Методы формирования сигналов с одной боковой полосой частот (ОБП). Основные элементы устройств формирования сигналов с ОБП. Особенности усиления сигналов с ОБП. Методы формирования сигналов с частотной и фазовой модуляцией, схемы и их сравнительные характеристики. Квадратурная модуляция. Амплитудно-фазовая манипуляция.Цифровые методы модуляции в РПдУ систем телерадиовещания: QAM, COFDM и др. | 12 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 12 | |
| 7 Развитие современных технологий РУСТ | Специфика работы усилителей мощности при OFDM-сигналах. Пути повышения энергетической эффективности усилителей мощности многочастотных сигналов типа OFDM. Системы авторегулирования мощности в РПдУ мобильной связи.Комплексная микроминиатюризация РПдУ в соответствии с дальнейшим развитием РУСТ | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| Итого | | 42 | |

**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 |
|---|---|

Согласована на портале № 12483

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства | + | | | | + | | |
| 2 Расчет элементов и устройств телерадиовещательной аппаратуры (групповое проектное обучение-2) | | + | + | + | + | | |
| 3 Электроника | + | + | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Общая теория связи | + | | | | | + | |
| 2 Цифровая обработка сигналов | | | | | | + | + |

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

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

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

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

Согласована на портале № 12483

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-9 | + | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет |
| ПК-15 | + | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). | Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) в режиме с отсечкой коллекторного токаНагрузочные характеристики ГВВ | 6 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы | Настроечные характеристики ГВВ | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители РУСТ. | Исследование трёхточечных схем автогенераторовИсследование схем кварцевых автогенераторов | 6 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Модуляция | Исследование схем модуляторов | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 20 | |
| Итого | | 20 | |

## 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 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). | 1 Выбор и обоснование функциональной схемы передатчика. Выбор активных элементов2 Энергетический расчёт каскадов усиления мощности. 3 Расчёт цепей согласования4 Выбор и расчёт принципиальной схемы автогенератора5 Расчёт каскада с амплитудной модуляцией. Расчёт статической модуляционной характеристики. Расчёт элементов схемы цифрового модулятора.6 Выбор и обоснование способа формирования рабочих частот и требуемых видов работы передатчика7 Расчёт скорости передачи данных при различных методах модуляции и помехоустойчивого кодирования | 18 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 18 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 6 семестр | | | |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Методы модуляции в современных РУСТ | Расчёт каскада с амплитудной модуляцией. Расчёт статической модуляционной характеристики. Расчёт элементов схемы цифрового модулятора. | 6 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| 7 Развитие современных технологий РУСТ | Выбор и обоснование способа формирования рабочих частот и требуемых видов работы передатчикаРасчёт скорости передачи данных при различных методах модуляции и помехоустойчивого кодированияОформление проектной и технической документации с использованием современных технологий | 4 | ПК-15, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 28 | |

## 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 Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-15, ПК-9 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
| | Итого | 2 | | |
| 2 Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ). | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | ПК-15, ПК-9 | Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 17 | | |
| | Итого | 23 | | |
| 3 Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-15, ПК-9 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат, Собеседование |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 4 Автогенераторы. Синтезаторы частот. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-15, ПК-9 | Домашнее задание, Защита отчета, Конспект |

Согласована на портале № 12483

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Возбудители РУСТ. | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Модуляция | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-15, ПК-9 | Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| Итого за семестр | | 44 | | |
| 6 семестр | | | | |
| 6 Методы модуляции в современных РУСТ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 36 | ПК-15, ПК-9 | Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 39 | | |
| 7 Развитие современных технологий РУСТ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 32 | ПК-15, ПК-9 | Домашнее задание, Зачет, Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по курсовой работе, Собеседование |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 33 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 116 | | |

### 9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока
2. Составление принципиальной схемы
3. Оформление отчёта

## 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 |
|---|---|---|
| 6 семестр | | |
| Выбор и обоснование функциональной схемы передатчика. Выбор активных элементов.Расчёт отдельных каскадов передатчика.Оформление принципиальной схемыОформление | 10 | ПК-15, ПК-9 |

Согласована на портале № 12483

| | | |
|---|---|---|
| пояснительной записки | | |
| Итого за семестр | 10 | |

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- 1. Расчёт и конструирование радиовещательного передатчика.
- 2. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов изображения.
- 3. Расчёт и конструирование усилителя мощности сигналов COFDM
- 4. Расчёт и конструирование телевизионного передатчика сигналов звукового сопровождения.
- 5. Расчёт и конструирование передатчика для цифрового радиовещания
- 6. Расчёт и конструирование передатчика для УКВ ЧМ-стереовещания.
- 7. Расчёт и конструирование передатчика для цифрового телевизионного вещания.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | 10 | | 10 | 20 |
| Дифференцированный зачет | | | 40 | 40 |
| Отчет по лабораторной работе | | 10 | 10 | 20 |
| Расчетная работа | | | 10 | 10 |
| Тест | | | 10 | 10 |
| Итого максимум за период | 10 | 10 | 80 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 20 | 100 | 100 |
| 6 семестр | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | 10 | | 10 | 20 |
| Зачет | | | 40 | 40 |
| Контрольная работа | | 10 | 20 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | | | 10 | 10 |
| Итого максимум за период | 10 | 10 | 80 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 20 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 12483

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. 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.)

### 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.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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. (по самостоятельной работе – разделы 1 – 5, курсовое проектирование - с. 21...142). [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc

2. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. [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. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

Согласована на портале № 12483

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 12.4. Ресурсы сети Интернет

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

1. 0000

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 215. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.;

#### 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, 2 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: Учебная мебель, макеты, осциллографы

#### 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. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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

Согласована на портале № 12483

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

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

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

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

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

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

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

Согласована на портале № 12483

– 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 № 12483

**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

# Радиопередающие устройства систем телерадиовещания

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, 6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- Доцент каф. ТУ А. Г. Ильин

Дифференцированный зачет: 5 семестр
Зачет: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12483

## 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-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 | Должен знать • методы проектирования сетей и РУСТ в соответствии с техническим заданием, правила оформления проектной и технической документации при проектировании РУСТ (ПК-9 ПК-15), • основные принципы генерирования, формирования и усиления мощности радиосигналов при современных цифровых методах модуляции, используемых в системах телерадиовещания, методы расчёта основных каскадов радиопередатчиков с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных (ПК-9); ;<br>Должен уметь • проводить расчеты основных каскадов РУСТ в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных (ПК-9); • разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию при проектировании РУСТ (ПК-15); ;<br>Должен владеть • навыками проектирования отдельных каскадов радиопередатчиков и оформления структурных, функциональных и принципиальных схем радиопередающей аппаратуры (ПК-9, ПК-15).; |
| ПК-15 | умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию | |

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 | Обладает фактическими | Обладает диапазоном | Контролирует работу, |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| уровень) | и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | 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-9

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

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Методы проектирования сетей и РУСТ в соответствии с техническим заданием; методы расчёта основных каскадов радиопередатчиков с использованием как стандартных приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных | Проводить расчеты по проекту сетей и основных каскадов РУСТ в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных | Владеет: • методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, • методами проектирования сетей и отдельных каскадов радиопередатчиков |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой | • Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| | проект / курсовая работа); | проект / курсовая работа); | |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Отчет по курсовой работе;<br>• Тест;<br>• Реферат;<br>• Собеседование;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• Курсовая работа (проект); | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Защита курсовых проектов (работ);<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Отчет по курсовой работе;<br>• Тест;<br>• Реферат;<br>• Собеседование;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• Курсовая работа (проект); | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Защита курсовых проектов (работ);<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Отчет по курсовой работе;<br>• Реферат;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• 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) | • Знает: методы проектирования сетей и РУСТ в соответствии с техническим заданием; основные принципы генерирования, формирования и усиления мощности радиосигналов при современных цифровых методах модуляции, методы расчёта основных каскадов радиопередатчиков с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно | • Умеет: проводить расчеты основных каскадов РУСТ в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных ; | • Владеет навыками проектирования сетей и отдельных каскадов радиопередатчиков ; |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| | создаваемых оригинальных ; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает методы расчёта характеристик электрических цепей, понимает основные принципы РУСТ ; | • Умеет решать задачи расчета характеристик электрических цепей, составлять принципиальные и структурные схемы РУСТ ; | • Владеет навыками проектирования электрических цепей; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Дает определения основных понятий в области РУСТ ; | • Умеет работать со справочной литературой ; | • Владеет терминологией в области РУСТ; |

**2.2 Компетенция ПК-15**

ПК-15: умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию.

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 правила оформления проектной и технической документации при проектировании РУСТ | Умеет разрабатывать и оформлять различную документацию при проектировании РУСТ | Владеет навыками оформления структурных, функциональных и принципиальных схем РУСТ |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | • Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Конспект | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Защита курсовых проектов (работ);<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Защита курсовых проектов (работ);<br>• Расчетная работа;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Отчет по курсовой |

Согласована на портале № 12483

| | | | |
|---|---|---|---|
| | самоподготовки;<br>• Отчет по курсовой работе;<br>• Тест;<br>• Реферат;<br>• Собеседование;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• Курсовая работа (проект); | ) на занятии;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Отчет по курсовой работе;<br>• Тест;<br>• Реферат;<br>• Собеседование;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• Курсовая работа (проект); | работе;<br>• Реферат;<br>• Дифференцированный зачет;<br>• Зачет;<br>• 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) | • Знает правила оформления проектной и технической документации при проектировании РУСТ ; | • Умеет разрабатывать и оформлять различную документацию при проектировании РУСТ ; | • Свободно владеет: навыками оформления структурных, функциональных и принципиальных схем РУСТ ; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает схемы отдельных каскадов радиопередающих устройств ; | • Умеет разрабатывать и оформлять принципиальные схемы отдельных каскадов РУСТ ; | • Владеет навыками оформления принципиальных схем РУСТ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Дает определения основных понятий в области электрических схем РУСТ ; | • Умеет оформлять чертежи электрических принципиальных схем РУСТ ; | • Владеет терминологией в области электрических принципиальных схем РУСТ; |

## 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

– 1. 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

– Тесты сгруппированы в три раздела: 1. Генераторы с внешним возбуждением. 2. Автогенераторы 3. Модуляция. Содержание тестов представлено в пособии: А.Д. Бордус, Г.Д. Казанцев, А.Г. Ильин. Методическое пособие по практическим занятиям и проверочные тесты по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 44 с. Дата создания: 1.11.2012. Режим доступа: – http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

Согласована на портале № 12483

### 3.3 Темы рефератов

– Методы проектирования сетей и РУСТ Стандартные методы и средства автоматизации проектирования сетей и радиопередатчиков Современные цифровые методы модуляции, используемые РУСТ Интегральные схемы для возбудителей РУСТ Интегральные схемы усилителей мощности РУСТ

### 3.4 Зачёт

– 1. Характеристики основных видов модуляции в РУСРиР. 2. Базовая модуляция смещением. Принципиальная схема каскада. Статическая модуляционная характеристика. Форма коллекторного напряжения за период модулирующего сигнала. Коэффициент полезного действия. 3. Коллекторная модуляция. Принципиальная схема каскада. Статическая модуляционная характеристика. Форма коллекторного напряжения за период модулирующего сигнала. Коэффициент полезного действия. 4. Однополосная модуляция. Фильтровый метод. Метод повторной балансной модуляции 5. Однополосная модуляция. Фазокомпенсационный метод. 6. Прямые методы частотной модуляции. 7. Косвенные методы частотной модуляции. 8. Квадратурная модуляция. 9. Схемы балансных модуляторов. 10. Особенности телевизионных передатчиков. 11. Передатчики для систем радиосвязи и радиодоступа. Типовые структурные схемы.

### 3.5 Темы домашних заданий

– Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока
– Составление принципиальной схемы
– Оформление отчёта

### 3.6 Темы индивидуальных заданий

– Индивидуальные задания указаны в разделе "Темы расчётных работ"

### 3.7 Вопросы на собеседование

– Вопросы на собеседования выбираются преподавателем из списка вопросов диф. зачёта

### 3.8 Темы опросов на занятиях

– Общие принципы построения схем ГВВ. Межкаскадные и выходные цепи согласования. Коэффициент полезного действия колебательного контура. Частичное включение контура в коллекторную цепь транзистора. Фильтрация высших гармоник. Широкополосные РПдУ. Согласующие широкополосные трансформаторы. Мостовые схемы сложения мощностей.

– Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Формирование модулированных радиосигналов. Статические модуляционные характеристики. Основные энергетические показатели каскадов при модуляции.

### 3.9 Темы контрольных работ

– 1. Выбор и обоснование функциональной схемы передатчика. 2. Энергетический расчёт каскадов усиления мощности. 3. Расчёт цепей согласования

### 3.10 Темы докладов

– Расчёт усилителя мощности в режиме с отсечкой коллекторного тока
– Составление принципиальной схемы
– Оформление отчёта

### 3.11 Темы контрольных работ

– 1. Выбор и обоснование функциональной схемы передатчика. 2. Энергетический расчёт каскадов усиления мощности. 3. Расчёт цепей согласования.

### 3.12 Вопросы дифференцированного зачета

– 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

Согласована на портале № 12483

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)

### 3.13 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.

### 3.14 Темы лабораторных работ

– Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) в режиме с отсечкой коллекторного тока Нагрузочные характеристики ГВВ

– Настроечные характеристики ГВВ

– Исследование трёхточечных схем автогенераторов Исследование схем кварцевых автогенераторов

– Исследование схем модуляторов

### 3.15 Темы курсовых проектов (работ)

– Текст типового контрольного задания Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР) Кафедра телевидения и управления (ТУ) ЗАДАНИЕ по дисциплине " Радиопередающие устройства для телерадиовещания» студенту группы . 1. Тема проекта: Расчет и конструирование радиопередатчика . 2. Исходные данные к проекту 2.1. Мощность радиопередатчика . 2.2. Рабочая волна передатчика . 2.3. Вид передачи . 2.4. Система модуляции . 2.5.Максимальный коэффициент модуляции или девиация частоты . 2.6. Полоса частот модуляции . 2.7. Система стабилизации частоты . 2.8. Способ связи с антенной . 3. Содержание пояснительной записки 3.1. Выбор и обоснование структурной схемы передатчика. 3.2. Построение и расчет схем ступеней высокой частоты. 3.3. Расчет режима модуляции и модуляционной характеристики. 3.4. Выбор и составление схемы выходного каскада модулятора. 3.5. Определение параметров источников питания. 3.6. Конструкторский расчет деталей. 3.7. Составление перечня элементов к схеме. 4. Графические работы. 4.1. Структурная схема передатчика. 4.2. Полная принципиальная схема передатчика с модулятором. 5. Дата выдачи задания “ “ 20.. г. 6. Срок сдачи выполненного проекта на кафедру “ “ 20.. г. Руководитель

Согласована на портале № 12483

проектирования .....

## 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. 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.)

### 4.2. 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.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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. (по самостоятельной работе – разделы 1 – 5, курсовое проектирование - с. 21...142). [Электронный ресурс]. - http://192.168.210.1/upload/posobia/i4.doc

2. А.Д. Бордус. Руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ». – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 46 с. [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. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/b15.doc

### 4.4. Ресурсы сети Интернет

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 0000

Согласована на портале № 12483