



Кафедра конструирования
и производства радиоаппаратуры

А.П. Кулинич

**ПОСОБИЕ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И
ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ

ТОМСК 2012

Министерство образования и науки РФ
 ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
 УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
 Зав. кафедрой КИПР, проф.
 _____ В.Н.Татаринов
 " ____ " _____ 2012 г.

**ПОСОБИЕ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И
 ПО ОРГАНИЗАЦИИ
 САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине: **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**

Для специальности: 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Факультет: Радиоконструкторский (РКФ)

Профилирующая кафедра: Конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры (КИПР)

Курс – 2, 3
 Семестр – 3, 4, 5
 Учебный план набора 2008 г. и последующих лет

Распределение учебного времени
 Всего часов

Лекции	98 часов
Лабораторные занятия	34 часов
Практические занятия	28 часов
Курсовой проект (ауд)	-- часов
Курсовая работа (ауд)	16 часов
Всего ауд. занятий	160 часов
Самостоятельная работа	44 часов
Общая трудоёмкость	220 часов

Экзамен - 3, 5 семестр
 Зачёт - семестр
 Диф.зачёт - 4 семестр

2012

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины ГОС ВПО 653300 ДС 01 «Радиотехнические цепи и сигналы» специальности 160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» являются:

- обеспечение базовой подготовки студентов в области радиоэлектроники;
- изучение основных процессов в радиотехнических цепях;
- изучение свойств радиосигналов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1.2.1 В результате изучения дисциплины студент должен **ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:**

- об основных задачах и проблемах в области радиотехнических цепей и сигналов;
- о тенденциях развития теории и практики радиотехнических цепей и сигналов.

1.2.2 Студент должен **ЗНАТЬ И УМЕТЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:**

- основные методы анализа линейных цепей;
- метода спектрального анализа и прохождения сигналов через линейные цепи;
- методы анализа дискретных сигналов;
- методы построения цифровых фильтров;
- свойства активных систем с обратной связью и устройств генерирования колебаний.

1.2.3 Студент должен **ИМЕТЬ ОПЫТ:**

- анализа радиотехнических цепей и сигналов;
- использования вычислительной техники и современных радиоизмерительных приборов и электронных устройств для изучения свойств типовых радиотехнических элементов и узлов.

1.3 Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины

Изучения данной дисциплины предполагает глубокую подготовку студентов:

- по всем разделам математики;
- по информатике;
- по дисциплине "Введение в специальность".
- по дисциплине «Электротехника и электроника»;
- по разделам физики: физика колебаний и волн, электричество и магнетизм.

Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» является базовой для изучения дисциплин формирования и передачи сигналов, прием и обработка сигналов, радиолокационные системы.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Лекции – 98 ч, самостоятельная работа 19 ч

2.1.1 Третий осенний) семестр – 64 ч, самостоятельная работа 7 ч

Тема 1. Методы анализа линейных цепей*

(16 ч, самост. раб. 1 ч)

Содержание и задачи курса и рекомендации по его изучению.

Прямое преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа (теорема смещения, теорема линейности, теорема умножения на t , теорема дифференцирования, теорема интегрирования). Использование преобразования Лапласа для анализа линейных цепей. Системная функция линейной цепи. Полосно-нулевая диаграмма

линейной цепи. Физический смысл нулей и полюсов линейной цепи. Обратное преобразование Лапласа и его использование для определения временной зависимости сигнала на выходе цепи. Разложение Хевисайда для случая простых полюсов. Разложение Хевисайда для случая кратных полюсов.

*) –названия тем соответствуют названиям дидактических единиц

Тема 2. Суперпозиционные методы анализа прохождения сигналов через линейные цепи

(8 ч, самост. раб. 2 ч)

Интеграл свертки. Преобразование Лапласа свертки. Дельта-функция и ее фильтрующее свойство. Импульсная реакция линейной цепи как отклик на дельта-функцию. Связь импульсной реакции и дельта-функции. Переходная функция линейной цепи как отклик на единичную ступеньку Хевисайда. Связь импульсной реакции и переходной функции. Сопоставление методов анализа линейной цепи в частотной и временной областях*.

Тема 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов

(16 ч, самост. раб. 1 ч)

Спектральный анализ периодических сигналов. Тригонометрическая форма ряда Фурье. Свойство ортогональности гармонических функций. Амплитудно-фазовая форма ряда Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие спектра сигнала. Спектр амплитуд, спектр фаз, спектр мощности. Основные свойства рядов Фурье. Среднее значение периодической функции на бесконечном интервале. Прямое и обратное преобразование Фурье. Основные свойства интеграла Фурье. Теорема смещения, теорема сложения, теорема дифференцирования. Преобразование Фурье свертки. Преобразование Фурье произведения двух функций времени.

Тема 4. Энергетические и корреляционные характеристики сигналов

(8 ч, самост. раб. 1 ч)

Теорема о средней мощности периодической функции. Теорема Парсеваля. Понятие автокорреляционной функции сигнала. Автокорреляционная функция случайного сигнала. Теорема Винера-Хинчина. Спектр мощности случайного сигнала. Спектры модулированных сигналов: амплитудно-модулированные сигналы, фазомодулированные сигналы, частотно-модулированные сигналы (для случаев малого и среднего значения индекса модуляции).

Тема 5. Дискретные сигналы и цепи; цифровые фильтры

(16 ч, самост. раб. 2 ч)

Сигналы с ограниченным спектром. Идеальный низкочастотный сигнал. Идеальный полосовой сигнал. Ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Разложение произвольного сигнала с ограниченным спектром по системе ортогональных сигналов с ограниченным спектром. Теорема отсчетов во временной области. Теорема отсчетов в спектральной области. Функция отсчетов и теорема о ее фильтрующем свойстве. Дискретные сигналы и модулированная импульсная последовательность. Спектр модулированной импульсной последовательности. Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Обратное дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка. Цифровая фильтрация и основные типы цифровых фильтров*.

2.1.2 Четвертый (весенний) семестр – 16 ч, самостоятельная работа 7

Тема 6. Контуры; четырехполюсники; фильтры.

(6 ч, самост. раб. 3 ч)

Основные параметры и характеристики четырехполюсников. Последовательный контур, его коэффициент передачи, частотная и фазовая характеристики. Параллельный контур, его коэффициент передачи, частотная и фазовая характеристики. Связанные контуры. Виды связи, коэффициент связи, коэффициент передачи, взаимное влияние связанных контуров, частотные и фазовые характеристики. Общие сведения о фильтрах. Фильтры из связанных контуров, избирательные усилители, цепочечные, мостовые, безындуктивные фильтры. Фильтры с распределенными параметрами.

Тема 7. Линейные цепи с изменяющимися параметрами

(4 ч, самост. раб. 2 ч)

Прохождение сигналов через резистивные параметрические цепи. Энергетические соотношения в параметрических реактивных элементах цепи. Принципы параметрического усиления. Воздействие гармонических сигналов на параметрические системы.

Тема 8. Нелинейные цепи

(6 ч, самост. раб. 2 ч)

Безынерционные нелинейные преобразования. Нелинейная вольт-амперная характеристика. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом внешнем воздействии. Метод трех ординат для анализа спектрального состава тока. Метод пяти ординат для анализа спектрального состава тока. Анализ спектрального состава тока при произвольном значении угла отсечки.

2.1.3 Пятый (осенний семестр) – 18 часов, самост. 5 ч.**Тема 9. Прохождение сигналов через нелинейные цепи.**

(10ч, самост. раб. 3 ч)

Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Безынерционные преобразования суммы нескольких гармонических сигналов. Получение модулированных сигналов. Амплитудное, фазовое и частотное детектирование. Воздействие стационарных случайных сигналов на безынерционные нелинейные цепи *.

Тема 10. Активные системы с обратной связью и генерирование колебаний.

(8 ч, самост. раб. 2 ч).

Активные цепи с обратной связью. Передаточная функция линейной системы с обратной связью. Устойчивость цепей с обратной связью. Активные RC-фильтры *. Автогенераторы гармонических колебаний (режим малого сигнала). Автогенераторы гармонических колебаний (режим большого сигнала).

2.2 Лабораторные работы – 34 ч**2.2.1 Третий (осенний) семестр – 16 ч**

Работа 1. Изучение измерительных приборов (4 ч).

Работа 2. Исследования спектрального состава сигналов (4 ч).

Работа 3. Прохождение сигналов через линейные цепи -1 Прохождение импульсного сигнала через ЛЗ (4 ч).

Работа 4. Прохождение сигналов через линейные цепи -2 Прохождение гармонического сигнала через ЛЗ (4 ч).

2.2.2 Четвертый (весенний) семестр – 8 ч

Работа 5. Исследование колебательных контуров (4 ч).

Работа 6. Связанные контуры (4 ч).

2.2.3 Пятый (осенний семестр) – 10 часов

Работа 7. Исследование нелинейного усилителя и умножителя частоты (4 ч).

Работа 8. Исследование амплитудного модулятора и детектора (2 ч).

Работа 9. Исследование LC-автогенератора (4 ч).

2.3 Практические занятия – 28 ч**2.3.1 Третий (осенний) семестр – 18 ч**

Тема 1. Преобразование Лапласа и его применение к анализу линейных цепей (4 ч).

Тема 2. Интеграл свертки (2 ч).

Тема 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов (4 ч).

Тема 4. Энергетические и корреляционные характеристики сигналов(4 ч).

Тема 5. Дискретное преобразование Фурье, дискретная свертка, цифровые фильтры (4 ч).

2.3.2 Пятый (осенний) семестр – 10 ч

Тема 6. Контур и фильтры (2 ч)

Тема 7. Параметрические цепи (2ч)

Тема 8. Нелинейные цепи(2 ч)

Тема 9. Прохождение сигналов через нелинейные цепи (2 ч)

Тема 10 Активные цепи и автогенераторы (2 ч)

2.4 Курсовая работа – 16 ч, самостоятельная работа 25 ч

2.4.1 Четвертый (весенний) семестр - 16 ч, самостоятельная работа 25 ч

Курсовая работа на тему: «Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи»

Целью работы является закрепление теоретических знаний и приобретение навыка самостоятельной работы по анализу радиотехнических цепей при воздействии на них сигналов заданной формы, а также приобретение опыта оформления текстовых документов в соответствии с требованиями ЕСКД.

Объем пояснительной записки – 15-18 л. Требования к структуре и оформлению работы – по ОС ТУСУР 6.1-2004

При выполнении курсовой работы используются методические указания Татаринцов С.В., Шостак А.С. Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи. Методическое пособие по курсовой работе для студентов специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования.

2.5 Виды самостоятельной работы (сводные данные) – 44 ч

Таблица 2 – Самостоятельная работа (сводные данные)

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	4	Опрос
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	3	Допуск к ЛР, защита отчета по ЛР
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	4	Контрольные работы, проверка домашних заданий
4	Написание рефератов, подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, выполнение расчетной работы	4	Защита реферата, расчетные работы, проверка контрольных работ, оценка качества
5	Изучение вопросов теоретической части дисциплины	4	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем (Опрос)
6	Выполнение курсовой работы	25	Устный отчет на консультациях по КР
	Всего часов самостоятельной работы	44	

Таблица 3 – Самостоятельная работа в третьем семестре (сводные данные)

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	1	Опрос
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	1	Допуск к ЛР, защита отчета по ЛР
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	1	Контрольные работы, проверка домашних заданий
4	Написание рефератов, подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, выполнение расчетной работы	1	Защита реферата, расчетные работы, проверка контрольных работ, оценка качества
5	Изучение вопросов теоретической части дисциплины	2	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем (Опрос)
	Всего часов самостоятельной работы	6	

Темы домашних заданий в третьем семестре:

1. Расчет спектрального состава периодических сигналов.
2. Расчет АЧХ и ФЧХ линейных цепей.

Перечень тем и вопросов для самостоятельного изучения в третьем семестре:

1. Методы анализа линейной цепи частотной и временной областях.
2. Цифровые фильтры..

Таблица 4 – Самостоятельная работа в четвертом семестре (сводные данные)

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	1	Опрос
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	1	Допуск к ЛР, защита отчета по ЛР
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	1	Контрольные работы, проверка домашних заданий
4	Написание рефератов, подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, выполнение расчетной работы	2	Защита реферата, расчетные работы, проверка контрольных работ, оценка качества
5	Изучение вопросов теоретической части дисциплины	1	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем (Опрос)
6	Выполнение курсовой работы	25	Устный отчет на консультациях по КР
	Всего часов самостоятельной работы	31	

Темы домашних заданий в четвертом семестре:

1. Расчет параметров колебательных LC контуров.
2. Расчет параметров связанных контуров.

Перечень тем и вопросов для самостоятельного изучения в четвертом семестре:

1. Метод трех ординат для анализа спектрального состава тока.
2. Метод пяти ординат для анализа спектрального состава тока.

Таблица 5 – Самостоятельная работа в пятом семестре(сводные данные)

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	2	Опрос
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	2	Допуск к ЛР, защита отчета по ЛР
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	1	Контрольные работы, проверка домашних заданий
4	Написание рефератов, подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, выполнение расчетной работы	1	Защита реферата, расчетные работы, проверка контрольных работ, оценка качества
5	Изучение вопросов теоретической части дисциплины	1	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем (Опрос)
	Всего часов самостоятельной работы	7	

Темы домашних заданий в пятом семестре:

1. Расчет амплитудного детектора.
2. Расчет резонансного усилителя.

3. Спектры модулированных сигналов.
4. Расчет автогенератора.

Перечень тем и вопросов для самостоятельного изучения в пятом семестре:

1. Воздействие случайных сигналов на нелинейные цепи.
2. Активные RC-фильтры.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Подготовка к экзамену способствует систематизации, обобщению и закреплению знаний, устранению пробелов, возникающих в процессе учебных занятий, и должна вестись в течение всего семестра. Организация самостоятельной работы в семестре является залогом успешной сдачи экзамена.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по основным разделам курса «**Основы радиоэлектроники и связи**» и одного вопроса по методике проведения радиоэлектронных измерений соответствующих ФУ.

При сдаче экзамена учитывается текущий рейтинг (не более 70 баллов) и экзаменационный – 30 баллов, по 10 баллов за каждый вопрос билета. Максимальный балл по экзаменационному вопросу выставляется при отличном знании.

Список экзаменационных вопросов по дисциплине.

1. Преобразование сигналов в РЭС и основные радиотехнические процессы.
2. Структурные схемы систем связи: одноканальная, многоканальная, аналоговая, цифровая; их параметры и характеристики.
3. Общие сведения о радиоэлектронных системах: системы передачи информации, обнаружения, измерения.
4. Спектральное представление периодических сигналов
5. Спектральное представление непериодических сигналов
6. Корреляционный анализ сигналов
7. Узкополосные сигналы
8. Сигналы с импульсной и импульсной-кодовой модуляцией
9. Модулированные колебания и их спектры
10. Случайные сигналы.....
11. Шумоподобные сигналы
12. Резонансные цепи. Усилительные устройства
13. Дифференцирование и интегрирование сигналов
14. Электрические фильтры
15. Общие сведения. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов
16. Общие сведения. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов
17. Нелинейные усилители мощности и умножители частоты
18. Модуляторы
19. Преобразование сигналов в параметрических цепях
20. Логарифмирование сигналов

21. Общие сведения. Генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы
22. RC-генераторы
23. Стабилизация частоты в автогенераторах
24. Цифровое представление сигналов. Теорема Котельникова
25. Дискретные сигналы и их спектры
26. Алгоритмы дискретного и быстрого преобразований Фурье.
27. Дискретная свертка сигналов. Теория z-преобразования
28. Принципы цифровой фильтрации.

Материалы для промежуточного контроля знаний (тесты и контрольные вопросы) по дисциплине РТЦиС.

Тема: Классификация и модели детерминированных сигналов. Теория ортогональных сигналов.

1. По каким признакам классифицируют радиотехнические сигналы?
2. Какие сигналы относятся к аналоговым, дискретным и цифровым?
3. В чем заключено основное отличие детерминированных и случайных сигналов?
4. Что собой представляют шумы и помехи?
5. Какие сигналы являются ортогональными?
6. Что собой представляет ортонормированный базис функций?
7. Для каких целей применяют спектральное представление сигналов?
8. Какие классы радиотехнических сигналов можно представить рядами Фурье?

Тема: Спектральные характеристики детерминированных сигналов. Спектры периодических сигналов.

1. Какой сигнал называется периодическим?
2. Какими параметрами характеризуется гармонический сигнал?
3. Покажите на графиках первую, вторую и третью гармоники ряда Фурье.
4. На какие спектральные составляющие раскладывается четная (нечетная) функция времени?
5. Почему гармоники с номерами кратными скважности последовательности прямоугольных импульсов имеют нулевую амплитуду?

6. Назовите основные свойства спектра периодической последовательности прямоугольных импульсов.
7. Как связаны амплитуды спектральных составляющих тригонометрического действительного и комплексного рядов Фурье?
8. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если скважность увеличится в три раза (а) при неизменной длительности, б) при неизменном периоде.)
9. Как изменится спектр периодической последовательности импульсов, если период устремить к бесконечности (если длительность устремить к нулю)?

Тема: Спектры непериодических сигналов.

1. Как связаны между собой прямое и обратное преобразования Фурье?
2. Почему для получения спектрального представления непериодических сигналов используется прямое преобразование Фурье, а не разложение их в ряд Фурье?
3. Как связаны между собой спектры одиночного импульса и периодической последовательности таких же импульсов?
4. Какими основными свойствами обладают преобразования Фурье?
5. Что такое дельта-функция и функция включения?

Тема: Теоремы о спектрах (основные свойства преобразований Фурье)

1. Зачем нужны теоремы о спектрах?
2. Приведите примеры применения теоремы линейности при определении спектров сигналов на выходе усилителя, сумматора, аттенюатора.
3. С какой целью преобразуется спектр сигнала в радиоприемных устройствах?
4. Как изменяется ширина спектра и амплитуда спектральных составляющих при сжатии (растяжении) сигналов.
5. Как изменяется эффективная ширина спектра прямоугольного импульса при его свертке с экспоненциальной функцией?

6. Как изменяются сигнал и его спектр при прохождении через дифференциатор (через интегратор)?

7. Как изменяется относительный вклад низкочастотных (высокочастотных) составляющих в суммарную энергию сигнала с равномерным спектром при его дифференцировании (интегрировании)?

8. Как изменяется относительный вклад низкочастотных (высокочастотных) составляющих в суммарную энергию прямоугольного импульса при его дифференцировании (интегрировании)?

9. Приведите АЧХ и ФЧХ идеального и реального каналов связи.

Тема: Модулированные сигналы и их спектры.

1. В чем заключается физический процесс модуляции несущего колебания?
2. Покажите спектры АМ-колебания при модуляции одним тоном и сложным сигналом.
3. В чем состоит принцип построения векторной диаграммы АМ-сигнала?
4. Для каких целей применяются балансная и однополосная виды амплитудной модуляции?
5. В чем заключаются различия и сходства однотоновых ЧМ- и ФМ-сигналов?
6. Как определяются и как связаны между собой частота модуляции, девиация частоты и индекс модуляции в однотоновых ЧМ- и ФМ-сигналах?
7. Чем различаются спектры однотоновых АМ- и ЧМ-сигналов при малых индексах частотной модуляции?
8. Чему равна практическая ширина спектра сигналов с угловой модуляцией?
9. Для каких целей применяется полярная модуляция?
10. На каком физическом принципе основано сжатие ЛЧМ-импульса во времени?
11. Какие существуют виды импульсной модуляции?

12. В чем отличие спектров немодулированной периодической последовательности импульсов и АИМ-сигнала?
13. В чем заключается принцип импульсно-кодовой модуляции?
14. Какие существуют виды импульсной модуляции?
15. В чем отличие спектров немодулированной периодической последовательности импульсов и АИМ-сигнала?
16. В чем заключается принцип импульсно-кодовой модуляции?
17. Как осуществляется цифровая фазовая модуляция?
18. В чем отличие спектров немодулированной периодической последовательности импульсов и АИМ-сигнала?
19. В чем заключается принцип импульсно-кодовой модуляции?
20. Как осуществляется цифровая частотная модуляция?

Тема: Прохождение сигналов через линейные стационарные цепи.

21. Из каких основных элементов состоят электрические цепи?
22. На какие классы делятся радиотехнические цепи?
23. Какие свойства присущи линейным радиотехническим цепям?
24. В чем заключается отличительное свойство динамических линейных систем?
25. Как определяется частотный коэффициент передачи линейной радиотехнической цепи?
26. В чем заключается спектральный метод анализа линейных цепей?
27. В каких задачах удобен спектральный метод анализа?
28. В чем состоит сущность операторного метода анализа прохождения сигналов через линейные цепи?
29. Запишите прямое и обратное преобразования Лапласа.
30. Что отражают импульсная и переходная характеристики цепи?
31. Как связаны между собой импульсная и переходная характеристики линейной цепи?

12. Как связаны между собой импульсная характеристика и частотный коэффициент передачи линейного четырехполюсника?
13. В чем заключается суть анализа линейных цепей методом интеграла Дюамеля (интеграла наложения)?
14. Какие цепи относятся к многополюсным и как проводится их анализ?
15. Какие цепи относятся к дифференцирующим?
16. Как дифференцирующая цепь влияет на импульсные сигналы?
17. Для каких целей применяют интегрирующие цепи ?
18. Представьте основные параметры колебательных контуров
19. Какими параметрами характеризуются связные контуры?
20. На чем основан принцип действия электрических фильтров?
21. На какие основные виды разделяются электрические фильтры?
22. Представьте АЧХ основных типов фильтров.
23. В чем заключается разница между свойствами фильтров Баттерворта и Чебышева?
24. На чем основан принцип структурного синтеза фильтров?
25. Какие фильтры относятся к активным?
26. На чем основаны принципы построения активных фильтров?
27. Представьте основные базовые схемы активных фильтров.

Тема: Нелинейные и параметрические цепи. Генерирование гармонических колебаний.

1. Какие радиотехнические цепи относятся к нелинейным?
2. Для чего используют аппроксимацию характеристик НЭ?
3. Какие виды аппроксимации характеристик НЭ используются в радиоэлектронике?
4. В каких случаях удобнее применять степенную или кусочно-линейную аппроксимацию?
5. Как определяется спектральный состав тока в цепи с безынерционным НЭ при гармоническом входном сигнале и различных видах аппроксимации характеристик?

6. Почему, несмотря на импульсный характер тока в нелинейном резонансном усилителе, его выходное напряжение имеет форму входного сигнала?
7. Каков физический принцип действия умножителя частоты?
8. На чем основан принцип работы простейшего амплитудного модулятора?
9. На чем основано действие частотного модулятора с варикапом?
10. Опишите схему линейного АМ-детектора и от чего зависит его коэффициент передачи?.
11. В чем состоит отличие линейного и квадратичного детектирования АМ-сигналов?
12. На чем основан принцип детектирования ЧМ-сигнала?
13. Для каких целей в фазовом детекторе используется источник опорного напряжения?
14. Чем характерен спектр тока в цепи с параметрическим сопротивлением?
15. К каким устройствам относятся автоколебательные системы и для чего они предназначены?
16. На какие основные типы подразделяются автогенераторы?
17. Чем отличаются условия самовозбуждения автогенератора от условий его стационарного режима?
18. Представьте упрощенную схему LC генератора на операционном усилителе.
19. Каким образом обеспечиваются баланс амплитуд и баланс фаз в LC генераторе гармонических колебаний?
20. В чем состоит принципиальное отличие мягкого и жесткого режимов самовозбуждения автогенераторов?
21. Приведите упрощенные структурные схемы генераторов с индуктивной и емкостной трехточками.
22. Почему на относительно низких частотах выгоднее применять RC генераторы?
23. Приведите схемы RC генераторов с трехзвенной LC-цепью и с мостом Вина и дайте их сравнительный анализ.
24. Какие методы стабилизации частоты применяются в схемах автогенераторов?

25. В чем состоит принцип действия кварцевого резонатора, и' какие его свойства используются в автогенераторах?
26. Почему нестабильность частоты кварцевых генераторов существенно меньше, чем нестабильность LC и RC генераторов с обычными элементами?
27. Приведите структурную схему автогенератора.

Задания для контрольных работ по темам практических занятий.

ТЕМА: Спектральные характеристики детерминированных сигналов. Спектры периодических сигналов.

Задание 4.1. Дать определение ортонормированного базиса, запишите обобщенный ряд Фурье; запишите три формы ряда Фурье: тригонометрическая, амплитудно-фазовая, комплексная; ряд Фурье для четных и нечетных функций. [1, с.84-92], [2, с.10-22].

Задание 4.2. Разложить в ряд Фурье периодическую последовательность прямоугольных импульсов и построить амплитудный и фазовый спектры при скважности 2,4,5,10. [1, с.89-93], [2с.23-26].

Задание 4.3. Разложить в ряд Фурье периодическую последовательность треугольных импульсов и построить амплитудный спектр при заданных длительности импульса и периоде их следования [2, с.28,29].

Задание 4.4. Разложить в ряд Фурье гармонический сигнал, ограниченный на заданном уровне (периодическая последовательность косинусоидальных импульсов) и построить амплитудный спектр по заданной амплитуде частоте и уровню ограничения. [1, с.287-289], [2, с.29-33].

ТЕМА: Спектральное представление непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье. Примеры спектральных разложений: прямоугольный, экспоненциальный, гауссов импульсы. Энергетические характеристики сигналов и эффективная ширина спектра. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра.

Задание 5.1. Рассчитать спектральную плотность прямоугольного и экспоненциального импульсов заданным значениям амплитуды и длительности. [1, п.2.2]

Задание 5.2. Используя результаты задания 5.1 и формулу связи спектров периодического и непериодического сигналов, рассчитать амплитудный спектр периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов по заданному значению периода. Сравнить с результатами задания 4.

Задание 5.3. Рассчитать эффективную длительность и эффективную ширину спектра табличных видеоимпульсов. [1, с.96, табл.2.2], [3, с.43, табл.2.1, 2.2]. Воспользоваться теоремой Парсеваля для непериодических сигналов и энергетическим критерием.

Задание 5.4. Рассчитать эффективную ширину спектра прямоугольного, экспоненциального и гауссова видеоимпульсов по заданным значениям амплитуды и длительности. [4, с.51-57].

ТЕМА: Теоремы о спектрах (основные свойства преобразования Фурье).

Задание 6.1. Сформулируйте словесно и запишите математически теоремы:

1. линейности (сложение, усиление, ослабление сигналов);
2. смещения сигнала (задержки, запаздывания);
3. смещения спектра сигнала (перенос спектра);
4. изменения масштаба времени сигнала;
5. преобразования Фурье свертки двух функций
6. преобразования Фурье произведения двух функций;
7. преобразования Фурье производной сигнала (дифференцирование сигнала);
8. преобразования Фурье интеграла (интегрирование сигнала);
9. об условиях неискаженной передачи сигналов по каналу связи (следствие теорем линейности и смещения).

Задание 6.2. Поясните, как изменяются спектры сигналов (например,

прямоугольного и экспоненциального импульсов) в результате преобразований по теоремам 1)...8).

ТЕМА: Модулированные сигналы и их спектры. Сигналы с амплитудной, угловой, внутриимпульсной, частотной модуляцией. Сигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией.

Задание 7.1. Построить спектры сигналов с АМ и с ЧМ по заданным значениям частот и амплитуд несущего и модулирующего сигналов и коэффициента (индекса) амплитудной (частотной) модуляции. Воспользоваться табличными значениями функций Бесселя или графиками. [1,с.121,рис.2.33].

Задание 7.2. Построить спектр сигнала при АИМ по заданным значениям частоты модулирующего гармонического сигнала, частоты следования и длительности импульсов переносчика.[1,с.132,рис.2.40].

Задание 7.3. Построить спектр сигнала при АИМ по заданным значениям: ширины спектра модулирующего непериодического сигнала, частоты следования и длительности импульсов переносчика. [1,с.133.рис.2.42].

ТЕМА: Прохождение сигналов через линейные стационарные цепи.

[1,с.200-226], [2,с.92-108].

Задание 8.1. Рассчитать относительное уменьшение коэффициента модуляции при прохождении АМ сигнала через избирательную резонансную цепь. [1,с.222,223,п.3.4,п.3.5].

Задание 8.2.Рассчитать прохождение гармонического и импульсного сигналов через дифференцирующую и интегрирующую RC-цепи.

[1,с.217,п.32;с.219,п.3.3], [2,с.107,108].

ТЕМА: Нелинейные и параметрические цепи. Генерирование гармонических колебаний.

Задание 9.1. Выполнить кусочно-линейную аппроксимацию ВАХ НЭ и рассчитать спектр тока по заданным значениям воздействующего гармонического

колебания. [1,с.281-289;п.4.1-4.3]

Задание 9.2. Привести структурную схему и описать работу цифрового частотного модулятора [1,с.296,рис.4.13,4.14].

Задание 9.3. Привести схемы и описать работу амплитудного, частотного и фазового детекторов. [1,с.299-307,п.4.6].

Задание 9.4. Привести схемы трехточечных АГ на ИМС ОУ. Пояснить условия БА и БФ.

Задание 9.5. Привести схемы АГ с кварцевой стабилизацией частоты. Пояснить работу.

7 МЕТОДИКА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с «Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» (приказ ректора 25.02.2010 № 1902) и основан на балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости, действующей с 2009 г. Балльно-рейтинговая система включает текущий контроль освоения дисциплины и итоговый контроль.

Правила формирования пятибалльных оценок за каждую контрольную точку (КТ1, КТ2) осуществляется путем округления величины, рассчитанной по формуле:

$$КТx|_{x=1,2} = \frac{(Сумма _ баллов, _ набранная _ к _ КТx) * 5}{Требуемая _ сумма _ баллов _ по _ балльной _ раскладке}.$$

Итоговый контроль освоения дисциплины осуществляется на экзамене по традиционной пятибалльной шкале. Обязательным условием перед сдачей экзамена является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов занятий: выполнение и защита результатов лабораторных работ, выполнение и защита курсового проекта.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

По дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы» устанавливается рейтинговая система учета и контроля учебной деятельности студентов. Дисциплина изучается в двух семестрах: в пятом семестре студенты сдают зачет, в шестом – экзамен. Максимальный объем рейтинговой оценки студентов в каждом семестре составляет 120 баллов: 100 баллов – основной рейтинг, 20 баллов – дополнительный (поощрительный) рейтинг. Для получения автоматического зачета необходимо набрать не менее 60 баллов. Для получения до-

пуска к зачету/экзамену необходимо набрать не менее 60 баллов.

Для получения автоматического экзамена с оценкой «отлично» студенту необходимо набрать средний рейтинг за оба семестра 100 ... 120 баллов и 80 ... 99 баллов - с оценкой «хорошо».

При отсутствии рейтинга или при несогласии студента с оценкой по рейтингу, ему предоставляется право сдачи зачета/экзамена. К зачету/экзамену студент допускается при условии выполнения и успешной защиты лабораторных работ и заданий по практикам.

Если студент по окончании дисциплины не набрал рейтинга, достаточного для допуска к зачету/экзамену, ему, по его просьбе, могут быть выданы дополнительные индивидуальные задания или проведены собеседования.

Студентам, сдающим зачет/экзамен (либо не набравшим 80 баллов, либо желающим сдать зачет/экзамен при наличии балла, достаточного для автоматического выставления оценки) выставляется оценка, полученная на экзамене и устанавливается семестровый рейтинг с учетом текущего рейтинга согласно таблице 1.

Таблица 1

Текущий рейтинг Оценка	60 ... 79	80 ... 99	100 ... 120
зачет	80	Текущий рейтинг	Текущий рейтинг
3 (удовл.)	Текущий рейтинг	70	80
4 (хор.)	80	Текущий рейтинг	100
5 (отл.)	100	110	120
Незачет 2 (неуд.)	0	0	0

ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ.

Основными элементами объема дисциплины, по которым производится контроль и начисляются рейтинговые баллы, являются лабораторные работы, практические занятия и лекции (разделы, темы дисциплины). Элементами контроля являются:

- Контрольные работы по темам практических занятий (КР);
- Защита отчетов по лабораторным работам (ЛБ);
- Тест – контроль по теоретическим разделам дисциплины (ТК);
- Коллоквиум по темам, выносимым на самостоятельное изучение (КЛ);
- Собеседование.

Контрольные работы и защита отчетов проводятся во время соответствующих занятий.

Коллоквиум и контрольные работы по темам дисциплины, продолжительностью 5 – 15 минут проводятся во время лекций.

Собеседование по темам дисциплины проводится с отдельными студентами по выбору преподавателя (с целью контроля за усвоением материала отдельными студентами) либо по желанию студентов, пропустивших по уважительной причине плановый контроль.

Распределение максимального рейтинга (100 баллов) по элементам контроля приведены в таблице 2. Там же дано распределение дополнительного рейтинга за посещение занятий, за сдачу зачета/экзамена на отлично при отличном текущем рейтинге, за выполнение индивидуального творческого задания, за участие в НИРС по тематике изучаемой дисциплины (работа в НИИ, КБ, СКБ, выступление с докладами на конференциях, публикации в печати, получение наград, дипломов за успехи в НИРС и т.п.).

Процедуры контроля и их распределение по неделям семестров приведено в «Учебно-методической карте дисциплины».

Количество процедур контроля, достаточное для корректной оценки качества учебной деятельности студента, не превышает общего числа всех видов занятий по дисциплине (2-3 контроля в неделю).

Трудоемкость подготовки к процедурам контроля студентами по элементам контроля отражена в «Учебно-методической карте» понедельно и в п.5 задания по самостоятельной работе «Рабочей программы»

Для устранения перегрузки студентов при подготовке к контролю элементы объема, выносимые на контроль, не превышают трудоемкости разделов дисциплины (2 ... 4 часа).

Кроме самостоятельной работы в домашних условиях, для подготовки к контролю студентам будет выделяться время (5-15 минут) на практических и лабораторных занятиях.

Порядок и сроки представления отчетов по лабораторным работам.

Порядок подготовки и выполнения лабораторных работ, содержание, сроки представления и порядок защиты отчетов изложен в «Руководстве к лабораторным работам», которое выдается студентам на время выполнения работы. Описания к лабораторным работам находятся в учебной лаборатории и выдаются студентам для выполнения работы и подготовки к защите отчета.

Задание на самостоятельную подготовку к последующей лабораторной рабо-

те студенты получают на предыдущей работе. Оно включает изучение теоретического (лекционного) материала и выполнение расчетов.

Допуск к выполнению работы студент получает после проверки преподавателем расчетного задания и уровня теоретической подготовки.

Как правило, отчет должен быть защищен сразу после выполнения работы.

Критерии оценки студенческих работ (отчетов, заданий, контрольных работ, коллоквиумов, тестов).

Максимальное количество баллов по элементам контроля студент получает при правильном ответе на все вопросы теста или правильном решении всех задач контрольной работы. Неправильные ответы или неверные решения задач ведут к пропорциональному уменьшению максимального рейтинга. Количество вопросов (задач) в одном элементе контроля составляет 2 ... 5.

2.6. Правила сдачи зачета/экзамена, состав зачетного/экзаменационного билета, критерии оценки письменной зачетной/экзаменационной работы и устных ответов студента на зачете/экзамене.

Для получения автоматического зачета в 5 семестре студенту необходимо набрать не менее 80 баллов, при этом семестровый рейтинг приравнивается к текущему. При получении оценки «незачтено», семестровый рейтинг обнуляется.

Если студент вовремя не представил отчет по элементу контроля по неуважительной причине, его рейтинговый балл по этому элементу контроля равен нулю. Это не освобождает студента от обязанности отчитываться за данный элемент контроля, но при этом его отчетность не оценивается и рейтинг не увеличивается.

При наличии уважительных причин непредставления студентом отчетности, деканат дает студенту допуск на основании которого отчетность принимается преподавателем с начислением рейтинговых баллов.

Зачет/экзамен студенты сдают письменно, по билету, содержащему два теоретических вопроса и одну задачу. Экзаменатор имеет право задавать студенту вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры по программе данной дисциплины.

Выставление студенту отличной оценки на экзамене (а также максимального рейтинга) по дисциплине предполагает, что дисциплина усвоена студентом в полной мере, причем студент продемонстрировал глубокое понимание предмета и творческий подход.

Согласно действующего положения о рейтинговой системе текущая посещаемость и рейтинговые баллы фиксируются в групповом журнале преподавателя. В контрольные точки семестра текущий рейтинг по дисциплине фиксируется в ведомости текущей успеваемости, передаваемой в деканат.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Основная литература:

1. Татаринов В.Н., Татаринов С.В. Спектры и анализ: учебное пособие. Рек. уч. метод. объедин. Вузов РФ по образов. в области эксплуатации авиационной и космической техники для межвуз. использования. - Томск, ТУСУР, 2012. – 263с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
2. Каратаева Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебное пособие. – Томск, ТУСУР, 2012. –255с. Электронный ресурс lib.tusur.ru

3.2 Дополнительная литература:

1. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов. - 2 - е изд., - М.: Высш. шк., 2002. - 512 с.; ил.; -151 экз.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов.. - 5-е изд., - М.: Высш. шк., 2005. - 462с.: ил; - 304экз.
3. Кулинич А.П. Основы радиоэлектроники и связи. Учебное пособие. Часть 1. – Томск, ТУСУР, 2012. –260с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач: Учеб. для вузов. - 2-е изд., - М.: Высш. шк., 2002. - 211с.: ил; -224 экз.
5. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория. Справочник. Изд. 2-е./ Под ред. Я.Д. Ширмана. –М.: Радиотехника, 2007.-512с. -36 экз.
6. Сергиенко В.Б. Цифровая обработка сигналов. Уч. для вузов.-М.: Горячая линия. 2003г.
7. Денисов Н.П., Попов А.И., Шибяев А.А. Основы электроники и электронные устройства. Часть 1 / Под ред. А.И.Попова. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 1992. - 282с. - 300 экз.

3.3 Перечень методических указаний для проведения практических и лабораторных занятий и выполнения курсовой работы:

1. Кулинич А.П. Описание радиоизмерительных приборов, инструкция и методика проведения измерений: Метод. пособие для лабораторных и практических занятий. - Томск: ТУСУР, 2012. - 18 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
2. Кулинич А.П. Применение радиоизмерительных приборов для исследования электрических цепей: Метод. указания для лабораторных и практических занятий. - Томск: ТУСУР, 2012. - 8 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
3. Кулинич А.П., Шостак А.С. Исследование колебательных LC- контуров: Рук. к лаб. раб. - Томск: ТУСУР, 2012. -12 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
4. Кулинич А.П., Шостак А.С. Связанные контуры: Рук. к лаб. раб. - Томск: ТУСУР, 2012. - 10 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
5. Кулинич А.П., Шостак А.С. Исследование спектрального состава сигналов: Рук. к лаб. раб. Томск: ТУСУР, 2012. - 16 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
6. Кулинич А.П., Шостак А.С. Прохождение гармонического и импульсного сигналов через линию задержки: Рук. к лаб. раб. Часть 1, Часть 2. - Томск: ТУСУР, 2012. - 26 с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
7. Кулинич А.П., Шостак А.С. Нелинейные преобразования сигналов в радиотехнических цепях. Рук. к лаб. раб. Часть 1, Часть 2. Томск: ТУСУР, 2009. – 10с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
8. Татаринов С.В., Шостак А.С. Математическое описание аналоговых сигналов и анализ их прохождения через линейные цепи. Методическое пособие по курсовой работе для студентов специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. Томск: ТУСУР, 2012. -20с. Электронный ресурс lib.tusur.ru
9. Кулинич А.П. Руководство к выполнению лабораторных работ в лаборатории «Радиоэлектроники» кафедры КИПР. Томск: ТУСУР, 2012. Электронный ресурс lib.tusur.ru
10. ГОСТ 16465-70 Сигналы радиотехнические измерительные. Термины и определения
11. Программный комплекс MathCAD 13 для автоматизации расчетов при выполнении домашних заданий и лабораторных работ.
12. Программный комплекс MicroCAP 9 для моделирования радиоэлектронных схем при выполнении домашних заданий и лабораторных работ.

4 РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

4.1 Раскладка элементов контроля по видам занятий в баллах

Таблица 6 – Распределение баллов в третьем семестре

Виды учебной деятельности	Макс. балл на 1-ю КТ	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс. балл между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	5	5	15
Тест контроль	2	2	2	6
Контр. Раб. На практ. Занятиях	3	3	3	9
Защита лаб. Раб.	10	10	10	30
Компонент своевременности	3	3	4	10
Итого максимум за период	23	23	24	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

Таблица 7 – Распределение баллов в четвертом семестре

Виды учебной деятельности	Макс. балл на 1-ю КТ	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс. балл между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	5	5	15
Тест контроль	5	5	5	30
Контр. раб. на практ. занятиях	10	10	10	15
Защита лаб. раб.	12	12	6	30
Компонент своевременности	3	3	4	10
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	100	100

Таблица 8 – Распределение баллов в пятом семестре

Виды учебной деятельности	Макс. балл на 1-ю КТ	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс. балл между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	5	5	15
Тест контроль	2	2	2	6
Контр. Раб. На практ. Занятиях	3	3	3	9
Защита лаб. Раб.	10	10	10	30
Компонент своевременности	3	3	4	10
Итого максимум за период	23	23	24	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

Таблица 9 – Распределение баллов в четвертом семестре при выполнении курсовой работы

Виды учебной деятельности	Макс. балл на 1-ю КТ	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс. балл между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Получение задания на курсовую работу	4			4

Подбор и обзор литературы	12			12
Выполнение расчетов по работе		18		18
Выполнение графических работ		4	8	12
Полное оформление работы			12	12
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период	20	26	24	70
Защита работы (максимум)				30
Нарастающим итогом	20	46	70	100

4.2 Методика формирования пятибалльных оценок в КТ

Таблица 10 – Правила перевода рейтинга в третьем и пятом семестре

Рейтинг	КТ-1	КТ-2	Экзамен
Макс. текущий рейтинг	23	46	100
5 «отл»	20-23	40-46	90-100
4 «хор»	15-19	35-39	70-89
3 «уд»	10-14	25-34	60-69
2 «неуд»	менее 10	менее 25	менее 59
Допуск к экзамену			не менее 60

Таблица 11 – Правила перевода рейтинга в четвертом семестре

Рейтинг	КТ-1	КТ-2
Макс. текущий рейтинг	35	70
5 «отл»	30-35	60-70
4 «хор»	25-29	54-59
3 «уд»	20-24	45-53
2 «неуд»	Менее 20	Менее 45

Таблица 12 – Правила перевода рейтинга при выполнении курсовой работы

Рейтинг	КТ-1	КТ-2	Защита
Макс. текущий рейтинг	20	46	100
5 «отл»	18-20	40-46	90-100
4 «хор»	14-17	35-39	70-89
3 «уд»	12-13	25-34	60-69
2 «неуд»	менее 12	менее 25	менее 59
Допуск к экзамену			не менее 60

Таблица 13 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

№ п/п	Баллы на дату КТ	Оценка
1	$\geq 90\%$ от максимума на дату КТ	5
2	70-89 (%) от максимума на дату КТ	4
3	60-69 (%) от максимума на дату КТ	3
4	$< 60\%$ от максимума на дату КТ	2

4.3 Методика преподавания и формирования итоговой оценки по дисциплине.

- 4.3.1 Учебный процесс организуется по традиционной технологии.
- 4.3.2 Лабораторные работы выполняются фронтальным методом за 4 часа аудиторного времени. Во время лабораторных работ студент выполняет расчётное задание, по результатам опроса получает допуск к экспериментальной работе, выполняет эксперимент, оформляет отчёт и защищает работу. Темы лабораторных работ [2-12, п. 6.3] поименованы в п. 4.
- 4.3.3 В связи с недостаточным числом часов на лабораторные занятия, часть работы по изучению принципов функционирования типовых РТУ предполагается осуществить во время самостоятельной подготовки.
- 4.3.4 Темы практических занятий поименованы в п. 3, соответствуют темам основных разделов курса и посвящены решению типовых задач с использованием учебного пособия Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач: Учеб. для вузов. - 2-е изд., - М.: Высш. шк., 2002. - 211 с.: ил; -224 экз. указанное пособие используется в качестве основного методического пособия при проведении практических занятий, так как оно содержится в достаточном количестве в библиотеке ТУСУР в печатном виде (всего 224 экз).
- 4.3.5 Задания по самостоятельной работе.
Темы заданий по самостоятельной работе совпадают с соответствующими темами практических и лабораторных занятий. Трудоемкость заданий по самостоятельной работе приведена в соответствующих таблицах №№ 1;2 Форма контроля – собеседование во время практических и лабораторных работ.
- 4.3.6 Текущий контроль успеваемости осуществляется:
- на лекциях – в форме тестов (ТК), рассчитанных на 10 - 12 мин;
- на практических занятиях – в форме контрольных работ (КР), рассчитанных, как правило, на 1ч;
- на лабораторных занятиях – в форме ТК и защиты отчётов по работе.
ТК и КР оцениваются по пятибалльной системе.
- 4.3.7 Результаты текущего контроля учитываются при сдаче студентом экзамена по дисциплине.
При обучении используются учебники [1-3], которые содержат так же материал для самостоятельной работы.
- 4.3.8 Для курсовой работы используется пособие С. В. Татаринов, А.С. Шостак в котором даны теоретические сведения и рекомендации для выполнения разделов курсовой работы. Перечень литературы по курсовой работе содержит учебную, справочную и нормативно-техническую литературы для углубленного изучения разделов курсовой работы.
- 4.3.9 Предусмотрен экзамен в третьем и пятом семестрах. Балльная оценка 70/30 распределяется на семестровую и экзаменационную составляющие: 70 – текущая работа, 30 – за ответы на экзамене.
- 4.3.10 По курсовой работе в третьем семестре начисляется 100 баллов. Семестровая составляющая – работа над отдельными этапами проекта в течении семестра (70 баллов). Отчетная составляющая – за защиту курсовой работы (30 баллов). Если отчетная составляющая менее 10 баллов, то она приравнивается к 0 и курсовая работа должна быть защищена повторно.
- 4.3.11 Компонент своевременности призван стимулировать планомерную работу студентов в течении семестра и баллы начисляются студентам без опоздания выполняющих элементы контроля.
- 4.3.12 В течении семестра успеваемость оценивается в рейтинговых баллах нарастающим итогом.
- 4.3.13 Обязательным для сдачи экзамена и получения зачета является выполнение студентом всех видов занятий, предусмотренных рабочей программы: выполнение и защита лабораторных работ, заданий по самостоятельной работе, контрольных работ, тестов.
- 4.3.14 Экзамен оценивается максимум 30 баллов, по 10 баллов за каждый из трех вопросов в билете.
- 4.3.15 Неудовлетворительная сдача экзамена считается экзаменационная составляющая менее 10 баллов; при этом она приравнивается к 0 и студент обязан пересдать экзамен.