

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»
(РУДН)*

*Факультет физико-математических и естественных наук
Институт физических исследований и технологий*

Рекомендовано МССН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВВЕДЕНИЕ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКУ**

**Рекомендуется для направления подготовки
03.03.02 «Физика»**

**Квалификация (степень) выпускника
бакалавр**

1. Цели и задачи дисциплины «Введение в радиоэлектронику»: изучение комплекса существующих представлений в области радиоэлектроники и радиотехники, освоение методов радиоизмерений, получение навыков работы с радиоаппаратурой.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Введение в радиоэлектронику» относится к дисциплинам вариативной части, блок Б1.О.02 учебного плана основной образовательной программы по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению «Физика»: модули «Математика» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п | Шифр и наименование компетенции | Предшествующие дисциплины (группы дисциплин) | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|-------|--|---|--|
| 1 | ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. | Физический практикум по механике Физический практикум по молекулярной физике | Радиоэлектроника, Физический практикум по электричеству и магнетизму, Физические методы исследований, Теория колебаний и волн |
| | ПК-2: способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта | | Физические методы исследований, Радиоэлектроника, Основы физики СВЧ |

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные способы представления сигналов, основы работы радиотехнических цепей;

Уметь: пользоваться методами математического описания сигналов, анализировать процессы, происходящие в колебательных системах, рассчитывать амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики радиотехнических цепей;

Владеть: методами математического описания процессов в радиотехнических цепях с сосредоточенными параметрами и распределёнными параметрами, методами анализа линейных цепей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

| № | Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|-----------|-----------------------------------|-------------|-----------|--|--|--|
| | | | 3 | | | |
| 1. | Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 | | | |
| | В том числе: | | | | | |
| 1.1. | Лекции | 18 | 18 | | | |
| 1.2. | Прочие занятия | | | | | |
| | В том числе: | | | | | |
| 1.2.1 | Практические занятия (ПЗ) | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|------------|------------|--|--|--|
| 1.2.2 | Семинары (С) | | | | | |
| 1.2.3 | Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | | | |
| 2. | Самостоятельная работа (ак. часов) | 54 | 54 | | | |
| | В том числе: | | | | | |
| 2.1 | Курсовой проект (работа) | | | | | |
| 2.2 | Расчетно-графические работы | | | | | |
| 2.3 | Реферат | | | | | |
| 2.4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | | | | | |
| | Другие виды самостоятельной работы | | | | | |
| 3. | Общая трудоемкость (ак. часов) | 108 | 108 | | | |
| | Общая трудоемкость (зачетных единиц) | 3 | 3 | | | |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей. Токи и напряжения в электрических цепях.

Тема 2. Электрические цепи с реактивными составляющими при гармоническом воздействии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.

Тема 3. Принцип суперпозиции при анализе электрических цепей. RC-цепи. Электрические фильтры. Резонансные системы.

Тема 4. Введение в метрологию. Общие вопросы измерений.

Тема 5. Представление экспериментальных данных и погрешности измерений.

Тема 6. Аналоговые измерительные приборы.

Тема 7. Измерение параметров элементов электрических цепей.

Тема 8. Электронно-лучевые осциллографы. Измерения во временной области.

Тема 9. Цифровые измерительные приборы.

Тема 10. Измерительные генераторы сигналов.

Тема 11. Специализированные измерительные приборы. Измерения в частотной области.

Тема 12. Автоматизация радиотехнических измерений.

Тема 13. Использование современных компьютерных средств для автоматизации радиотехнических измерений.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины (тема) | Количество часов | | | Всего | |
|-----------|---|------------------|--|------------------|-------|-----|
| | | Лекции | | Лаборат. занятия | | СРС |
| 1 | Основные понятия и законы теории электрических цепей. | 1 | | 2 | 3 | 6 |
| 2 | Электрические цепи при гармоническом воздействии. | 1 | | 2 | 3 | 6 |
| 3 | Принцип суперпозиции при анализе электрических цепей | 2 | | 2 | 4 | 6 |
| 4 | Общие вопросы измерений. | 1 | | 2 | 3 | 6 |
| 5 | Представление экспериментальных данных и погрешности измерений. | 1 | | 2 | 3 | 6 |
| 6 | Аналоговые измерительные приборы. | 1 | | 4 | 5 | 12 |
| 7 | Измерение параметров элементов электрических цепей. | 1 | | 4 | 5 | 12 |

| | | | | | | |
|----|--|----|--|----|----|-----|
| 8 | Электронно-лучевые осциллографы. | 1 | | 4 | 5 | 12 |
| 9 | Цифровые измерительные приборы. | 2 | | 4 | 6 | 12 |
| 10 | Измерительные генераторы сигналов. | 1 | | 2 | 3 | 6 |
| 11 | Специализированные измерительные приборы. | 2 | | 2 | 4 | 6 |
| 12 | Автоматизация радиотехнических измерений. | 2 | | 2 | 4 | 6 |
| 13 | Использование современных компьютерных средств для автоматизации радиотехнических измерений. | 2 | | 4 | 6 | 12 |
| | ИТОГО | 18 | | 36 | 54 | 108 |

6. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) |
|-------|--|---|---------------------|
| 1. | Основные понятия и законы теории электрических цепей. | № 1. Измерение токов и напряжений. | 2 |
| 2. | Электрические цепи при гармоническом воздействии. | № 2. Измерение переменных токов и напряжений. | 2 |
| 3 | Принцип суперпозиции при анализе электрических цепей | № 3. Воздействие на радиотехническую цепь суммы двух напряжений. | 2 |
| 4 | Общие вопросы измерений. | № 4. Устройство амперметров и вольтметров. | 2 |
| 5 | Представление экспериментальных данных и погрешности измерений. | № 5. Определение ошибок измерений. | 2 |
| 6 | Аналоговые измерительные приборы. | № 6. Принципы измерений токов и напряжений при помощи аналоговых приборов. | 4 |
| 7 | Измерение параметров элементов электрических цепей. | № 7. Методы измерений параметров электрических цепей. | 4 |
| 8 | Электронно-лучевые осциллографы. | № 8. Устройство и принцип действия осциллографа. | 4 |
| 9 | Цифровые измерительные приборы. | № 9. Измерение параметров цепей при помощи цифровых измерительных приборов. | 4 |
| 10 | Измерительные генераторы сигналов. | № 10. Генераторы сигналов и их применение для радиоизмерений. | 2 |
| 11 | Специализированные измерительные приборы. | № 11. Специализированные измерительные приборы. | 2 |
| 12 | Автоматизация радиотехнических измерений. | № 12. Методы автоматизации радиотехнических измерений. | 2 |
| 13 | Использование современных компьютерных средств для автоматизации радиотехнических измерений. | № 13. Применение приборов типа ELVIS для автоматизации измерений. | 4 |

7. Практические занятия (семинары) Семинары не предусмотрены.

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ): курсовых работ по курсу не предусмотрено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Информационное обеспечение дисциплины:

а) пакет программ MSOffice (текстовые документы Microsoft Word, презентации PowerPoint);

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://web-local.rudn.ru> – личный кабинет преподавателя (лектора)

<http://sci-lib.com/>

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.mathnet.ru>

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Нефедов В.И., Сигов А.С. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2009.
2. Гридин В.Н. Численно-аналитическое моделирование радиоэлектронных схем. – М.: Наука, 2008.
3. Догадин Н.Б. Основы радиотехники: Учебное пособие. – СПб. : Лань, 2007.
4. Корольков В.И. Методические указания по выполнению индивидуальных заданий по курсу «Основы электроники».- М.: Изд-во РУДН, 2006..
5. Загидулин Р.Ш. Multisim, Lab VIEW и Signal Express. Практика автоматизированного проектирование электронных устройств. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. с.

б) дополнительная литература

1. Грошев И.В. Практикум по основам электроники. Введение. Маркировка и графические обозначения элементов радиоэлектронных схем. – М.: Издательство РУДН, 2001. – 60 с.
2. Грошев И.В. Физический практикум. Часть I. Электрические цепи постоянного тока. – М.: Издательство РУДН, 2003. – 56 с.
3. Лосев А.К. Теория линейных электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1987. – 512 с.
4. Шебес М.Р., Каблукова М.В. Задачник по теории линейных электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1990. – 544 с.
5. Попов В.П. Основы теории цепей. – М.: Высшая школа, 2007. – 496 с.
6. Кухлинг Х. Справочник по физике. М.: Мир, 1982.
7. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. Основы теории электрических цепей. – Санкт-Петербург: Лань, 2002.
8. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчётам схем в электронике. Том 1. М.: Энергоатомиздат, 1991.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатория схемотехники и технического зрения, к.268

Компьютеры Intel Celeron 2.4 GHz – 13 шт. с программой электронного моделирования Multisim, измерительные платы NI PCI-6051 – 10 шт., настольная лабораторная станция ELVIS – 10 шт.

Лаборатория радиоэлектроники, к.222

Анализатор спектра С4-53, генераторы звуковые – 8 шт., генераторы высокочастотные – 7 шт., генераторы импульсные – 6 шт., осциллографы – 8 шт., измерители АЧХ – 2 шт., частотомеры – 3 шт., вольтметры В7-16 и В7-26 – 6 шт.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Методические рекомендации для студента

Дисциплина преподается в течение одного семестра и состоит из лекций и лабораторных занятий.

Вне аудитории студентам предлагается выполнение самостоятельной работы, направленной на поиск материалов по темам лекций и дополнительной литературе (основное внимание уделяется проблемам, не рассматриваемым в ходе лекций). Результаты своей работы студенты представляют на интерактивных занятиях.

От каждого студента требуется выполнение лабораторных работ и активная самостоятельная работа, умение анализировать информацию по заданной тематике и грамотно представлять результаты научных изысканий.

Промежуточная аттестация студентов проводится в середине учебного семестра. При проведении промежуточной аттестации используется система оценок, определенная балльно-рейтинговой системой (БРС). При выставлении оценки (отметки) учитывается количество баллов, набранных студентом к моменту проведения аттестации, включающих в себя баллы за посещение лекций и лабораторных занятий, баллы, полученные за выполнение лабораторных работ, баллы за контрольные работы в течение семестра.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация студентов проводится в конце семестра. При проведении итоговой аттестации выставляется оценка, которая формируется на основе баллов, набранных студентом с течение всего учебного семестра. При выставлении итоговой оценки учитываются: посещение лабораторных занятий, активность на занятиях и самостоятельная работа. В конце семестра (учебного года) высчитывается процент выполнения учебного плана от максимально возможного количества баллов по дисциплине. Оценка выставляется в виде количества набранных баллов и буквы, соответствующей европейской системе оценок ECTS.

Шкала оценок

Соответствие систем оценок (согласно Приказу Ректора № 996 от 27.12.2006 г.)

| Баллы БРС | Традиционные оценки в РФ | Баллы для перевода оценок | Оценки | Словесная формулировка | Оценки ECTS |
|-----------|--------------------------|---------------------------|--------|--------------------------------|-------------|
| 86 – 100 | 5 | 95 – 100 | 5+ | отлично | A |
| | | 86 – 94 | 5 | очень хорошо | B |
| 69 – 85 | 4 | 69 – 85 | 4 | хорошо | C |
| 51 – 68 | 3 | 61 – 68 | 3+ | удовлетворительно | D |
| | | 51 – 60 | 3 | посредственно | E |
| 0 – 50 | 2 | 31 – 50 | 2+ | условно неудовлетворительно | FX |
| | | 0 – 30 | 2 | безусловно неудовлетворительно | F |

Оценка E соответствует минимальным требованиям для прохождения курса; оценка FX даёт право на передачу; оценка F влечёт за собой необходимость повтора курса в установленном порядке, либо является основанием для отчисления.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Введение в радиоэлектронику»

Направление/Специальность: 03.03.02 Физика

| Код контролируемой компетенции или ее части | Контролируемый раздел дисциплины | Контролируемая тема дисциплины | Наименование оценочного средства | | | | Баллы темы | Баллы раздела | |
|--|---|---|----------------------------------|-----------|--|--------------------------|---------------|------------------|----|
| | | | Текущий контроль | | | Промежуточная аттестация | | | |
| | | | Выполнение ЛР | Посещение | | | | Экзамен/Зачет | |
| ОПК-2, ПК-2 | Основные понятия и законы теории электрических цепей. Токи и напряжения в электрических цепях. | Основные понятия и законы теории электрических цепей. | 2 | 1 | | | 3 | 6 | |
| | | Токи и напряжения в электрических цепях. | 2 | 1 | | | 3 | | |
| ОПК-2, ПК-2 | Электрические цепи с реактивными составляющими при гармоническом воздействии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. | Электрические цепи с реактивными составляющими при гармоническом воздействии. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | 8 |
| | | Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | |
| ОПК-2, ПК-2 | Принцип суперпозиции при анализе электрических цепей. RC-цепи. Электрические фильтры. Резонансные системы. | Принцип суперпозиции при анализе электрических цепей. | 2 | 1 | | | | 3 | 12 |
| | | RC-цепи. | 2 | 1 | | | | 3 | |
| | | Электрические фильтры. | 2 | 1 | | | | 3 | |
| | | Резонансные системы. | 2 | 1 | | | | 3 | |
| ОПК-2, | Введение в метрологию. Общие | Введение в метрологию. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | 8 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|-----------|-----------|--|--|-----------|------------|------------|
| ПК-2 | вопросы измерений. | Общие вопросы измерений. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | |
| ОПК-2, ПК-2 | Представление экспериментальных данных и погрешности измерений. | Представление экспериментальных данных и погрешности измерений. | 4 | 1 | | | 3 | 8 | 8 |
| ОПК-2, ПК-2 | Аналоговые измерительные приборы. | Аналоговые измерительные приборы. | 4 | 1 | | | 3 | 8 | 8 |
| ОПК-2, ПК-2 | Измерение параметров элементов электрических цепей. | Измерение параметров элементов электрических цепей. | 4 | 1 | | | 3 | 8 | 8 |
| ОПК-2, ПК-2 | Электронно-лучевые осциллографы. Измерения во временной области. | Электронно-лучевые осциллографы. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | 8 |
| | | Измерения во временной области. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | |
| ОПК-2, ПК-2 | Цифровые измерительные приборы. | Цифровые измерительные приборы. | 4 | 1 | | | 3 | 8 | 8 |
| ОПК-2, ПК-2 | Измерительные генераторы сигналов | Измерительные генераторы сигналов | 3 | 1 | | | 2 | 6 | 6 |
| ОПК-2, ПК-2 | Специализированные измерительные приборы. Измерения в частотной области. | Специализированные измерительные приборы. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | 8 |
| | | Измерения в частотной области. | 2 | 1 | | | 1 | 4 | |
| ОПК-2, ПК-2 | Автоматизация радиотехнических измерений. | Автоматизация радиотехнических измерений. | 2 | 1 | | | 3 | 6 | 6 |
| ОПК-2, ПК-2 | Использование современных компьютерных средств для автоматизации радиотехнических измерений. | Использование современных компьютерных средств для автоматизации радиотехнических измерений. | 2 | 1 | | | 3 | 6 | 6 |
| | | Итого | 51 | 21 | | | 28 | 100 | 100 |

Задания для самостоятельной работы

1. Гармонический анализ периодических сигналов.
2. Спектры периодических сигналов:
 - а) прямоугольный видеоимпульс;
 - б) прямоугольный радиоимпульс;
 - в) экспоненциальный импульс;
 - г) гауссов импульс.
3. Корреляционный анализ детерминированных сигналов.
4. Свертка сигналов.
5. Амплитудно-импульсная модуляция.
6. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи.
7. Одиночный колебательный контур и его основные характеристики.
8. Связанные колебательные контуры.
9. Эквивалентные схемы четырехполюсников.
10. Каскадное соединение четырехполюсников.

Вопросы для контроля

1. Обобщённая структурная схема линии радиосвязи (приёмник, передатчик, передающая среда). Диапазон частот, используемый в радиотехнике.
2. Сигналы: определение, классификация и основные характеристики. Детерминированные колебания. Понятие о спектре сигнала.
3. Гармонические процессы. Негармонические периодические процессы. Тригонометрическая и комплексная формы ряда Фурье. Смысл комплексных амплитуд.
4. Непериодические процессы. Представление непериодического процесса интегралом Фурье. Примеры.
5. Эффективная длительность сигнала и ширина его спектра. Связь между ними. Примеры некоторых характеристик сигналов.
6. Радиосигнал при амплитудной модуляции и его спектр. Векторная диаграмма амплитудной модуляции.
7. Радиосигнал при угловой (частотной и фазовой) модуляции и его спектр. Векторная диаграмма при частотной модуляции.
8. Линейные элементы электрических цепей. Воздействие гармонического напряжения на линейные элементы.
9. Применение принципа суперпозиции к линейным электрическим цепям.
10. Линейный четырёхполюсник. Коэффициент передачи линейного четырёхполюсника.
11. RC-цепи. Прохождение скачка напряжения через дифференцирующую цепь.
12. Коэффициент передачи интегрирующей RC-цепи. Прохождение скачка напряжения через интегрирующую цепь.
13. Резонансный последовательный колебательный контур. Частотная характеристика резонансного контура. Фазовая характеристика. Резонансная частота.
14. Собственные колебания резонансного контура. Резонансная частота и добротность колебательного контура.
15. Связанные колебательные контуры. Коэффициент передачи и полоса пропускания системы связанных контуров.
16. Цепное соединение четырёхполюсников. Коэффициент передачи и характеристическое сопротивление цепи Т-образных звеньев.
17. Цепь П-образных четырёхполюсников. Коэффициент передачи, характеристическое сопротивление.

ГЛОССАРИЙ

(Дается в соответствии с книгой: *Нефедов В.И., Сигов А.С.* Основы радиоэлектроники и связи: Учебное пособие / Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с.)

Автогенератор (часто, просто генератор) (476) – устройство, преобразующее энергию постоянного тока в энергию электрических колебаний требуемой частоты и формы.

Базис (140) – система базисных функций, служащих для представления в виде ряда более сложной функции.

Базис ортонормированный (140) – система базисных функций, обладающих свойством ортонормированности.

Гармоника (184) – гармоническое колебание (\sin или \cos) с частотой ω_0 .

Первая (основная) гармоника (184) – спектральная составляющая периодического сигнала с частотой ω_0 .

Высшие гармоники (184) – спектральные составляющие периодического сигнала с частотами $n\omega_0$.

Гетеродинирование (69) – процесс нелинейного или параметрического смешивания двух сигналов разных частот для получения колебаний третьей частоты, в результате которого происходит смещение спектра исходного сигнала.

Девияция частоты (235) – максимальное отклонение частоты от значения ω_0 при частотной модуляции.

Девияция фазы (235) – максимальное отклонение фазы от значения ψ_0 при фазовой модуляции.

Дельта-функция (203) – теоретическая модель бесконечно короткого импульса с бесконечно большой амплитудой; при этом площадь такого импульса равна 1.

Детектирование (демодуляция) (456) – процесс преобразования модулированного высокочастотного сигнала в колебание, форма которого воспроизводит низкочастотный модулирующий сигнал.

Диапазон сигнала динамический (29) – отношение наибольшей мгновенной мощности передаваемого сигнала к наименьшей мощности, которую необходимо отличать от нулевой мощности при заданном качестве передачи информации.

Диапазон частот динамический (32) – отношение максимальной частоты в спектре сигнала к минимальной.

Дисперсия (307) – зависимость какого-либо параметра колебания от частоты.

Добротность (378) – безразмерная величина, равная отношению энергии, запасенной в колебательной системе, к энергии, теряемой системой за один период колебаний.

Добротность контура (378) – безразмерная величина, характеризующая способность колебательного контура поддерживать колебания.

Дюамеля интеграл (интеграл наложения) (366) – свертка входного сигнала линейной систе-

мы со своей импульсной характеристикой, в результате чего получается выходной сигнал.

Индекс частотной модуляции (или девиация фазы) (234) – максимальное отклонение фазы от текущей фазы ωt несущего колебания.

Колебательный контур (377) – цепь, состоящая из сопротивления R , индуктивности L и емкости C : при последовательном соединении элементов контур называется последовательным (377), при параллельном соединении – параллельным (379).

Коэффициент или глубина амплитудной модуляции (220) – максимальное отклонение амплитуды АМ-сигнала от амплитуды несущего колебания.

Коэффициент гармоник (393) – соотношение, характеризующее уровень нелинейных искажений усиленного сигнала.

Модуляция (218) – изменение какого-либо параметра колебания в соответствии с некоторым законом: модуляция называется амплитудной (218), если изменению подвергается амплитуда колебания; модуляция называется угловой (234), если меняется мгновенная фаза несущего колебания; угловая модуляция подразделяется на частотную – когда меняется частота несущего колебания; или фазовую (238) – когда происходит изменение начальной фазы колебания.

Огибающая (197) – воображаемая линия, которая «огibtает» сигнал по его амплитудным значениям и имеет смысл максимальных значений его мгновенной амплитуды.

Отношение сигнал/шум (78) – отношение величины полезного сигнала к уровню шума.

Парсевала равенство (201) – интегральное соотношение, связывающее квадрат функции, описывающей сигнал, со спектральной плотностью этого сигнала.

Перемодуляция (221) – искажения АМ-сигнала в случае, когда коэффициент модуляции больше единицы.

Полоса пропускания (423) – область частот, в которой фильтры обладают малым ослаблением (затуханием).

Полоса заграждения (подавления) (423) – область частот, в которой фильтры существенно ослабляют входной сигнал.

Преобразование частоты (69) – линейный перенос (смещение, трансформация, гетеродинирование, транспонирование) спектра модулированного сигнала (а также любого радиосигнала) из области несущей частоты в область промежуточной частоты (или с одной несущей частоты на другую, в том числе, и на более высокую) без изменения вида или характера модуляции.

Режим работы транзистора – бывает активным (386), ключевым (386), насыщения (386), отсечки (386), холостого хода (386).

Ряд Фурье (181) – последовательный ряд синусоидальных функций с дискретными частотами – от самой низкой, основной или главной частоты, и далее с частотами, вдвое, втрое и т. д. выше (т. е. кратно превышающими) основной частоты.

Разложение в ряд Фурье (181) – представление произвольного электрического сигнала в виде бесконечной суммы гармонических функций.

Свертка сигналов (366) – интегральное соотношение, связывающее функции, описывающие каждый из сигналов.

Сигнал (9) – функция времени, описывающая изменение напряжения или тока. Сигнал может быть амплитудно-модулированным (218), аналоговым (непрерывным) (160), детерминированным (160), дискретным (160), импульсным (160), непериодическим (160), периодическим (160), цифровым (160).

Сигнал узкополосный (160) – сигнал, спектр которого сосредоточен в окрестности частоты ω_0 .

Сопротивление характеристическое контура (378) – реактивное сопротивление индуктивности или емкости на частоте резонанса.

Спектр – графическое представление разложения произвольного сигнала в ряд Фурье.

Транзистор (386) – полупроводниковый прибор с двумя *p-n* переходами и тремя электродами. Транзисторы бывают биполярными (386), полевыми (395).

Угол отсечки (445) – значение фазового угла (в радианах или градусах), при котором ток изменяется от максимального значения до нуля.

Усилитель (385) – электронное устройство, предназначенное для увеличения мощности входных электрических колебаний с сохранением их формы и частоты за счет использования энергии внешнего источника питания. Усилители бывают резисторными и резонансными (290), по конструкции различают усилители с общей базой (419), затвором (395), истоком (395), коллектором (эмиттерный повторитель) (419), стоком (истоковый повторитель) (395), эмиттером (419).

Фаза колебания – величина, характеризующая изменение сигнала с течением времени. Различают фазу: мгновенную (214), начальную (214), полную (214).

Фильтр – вид линейной цепи (четырёхполюсник), предназначенной для выделения (пропускания) или подавления (ослабления) сигналов с заданным спектром частот. Различают фильтры: верхних частот (423), нижних частот (423), полосовой (423), режекторный (заграждающий) (423).

Фурье преобразование (193) – инструмент спектрального анализа непериодических (импульсных) сигналов. Различают прямое (194) и обратное (194) преобразование Фурье.

Характеристика – графическое представление зависимости параметров системы от времени, частоты или друг от друга. Примеры характеристики: амплитудная (392), амплитудно-фазовая (74), амплитудно-частотная (74), вольтамперная (387), фазо-частотная (370).

Импульсная характеристика линейной цепи (системы) (367) – реакция системы на поданную на вход цепи дельта-функцию.

Переходная характеристика (367) – отклик линейной цепи на поданную на вход цепи единичную функцию.

Цепь дифференцирующая (372) – последовательная электрическая RC-цепь, которая при определенных условиях дифференцирует входной сигнал, т.е. сигнал на выходе представляет

собой дифференциал от входного сигнала.

Цепь интегрирующая цепь (374) – последовательная электрическая RC-цепь, которая при определенных условиях интегрирует входной сигнал, т.е. сигнал на выходе представляет собой интеграл от входного сигнала.

Частота комбинационная (469) – частота, представляющая линейную комбинацию частоты сигнала и частоты гетеродина.

Частот промежуточная частота (467) – частота на выходе параметрического смесителя после воздействия на него частоты сигнала и частоты гетеродина.

Частота резонансная контура (377) – частота ω_0 , на которой реактивная составляющая входного сопротивления равна нулю.

Четырехполюсник (356) – электрическая цепь, имеющая четыре внешних вывода: два входных вывода и два выходных вывода.

Ширина спектра (197) – разность между самой высокой и самой низкой частотой в спектре сигнала.

Электрическое колебание (61) – изменение во времени напряжения, тока, заряда или мощности в электрических цепях.

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

(Дается в соответствии с книгой: *Нефедов В.И., Сигов А.С.* Основы радиоэлектроники и связи: Учебное пособие / Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с.)

Автогенератор 476

- условия самовозбуждения 477

Базис 140

- ортогональный 140

- ортонормированный 140

Гармоника 184

- высшая 184

- основная(первая)184

Дельта-функция (Дирака) 203

- спектральная плотность 204

- фильтрующее свойство 204

Демодулятор 69

Детектор 69

- амплитудный 69

- диодный 457

- входное сопротивление 457

- квадратичный 457

- линейный 457

Детектирование (демодуляция) 456

Диаграмма

- векторная 221

- – АМ-сигнала 221

- – ЧМ-сигнала 236

- спектральная 182

Диапазон 32
- волн 32
- частот 32
- динамический 29
- – сигнала 29
Дисперсия 307
Добротность 378
- контура 378
Импульс 87
- прямоугольный 87
Индекс модуляции
- амплитудной 220
- частотной 234
- фазовой 236
Интеграл свертки 366
Колебание
- несущее 61
Контур 377
- добротность 378
- параллельный 379
- последовательный 377
Коэффициент
- амплитудной модуляции 220
- гармоник 393
Модуляция 218
- амплитудная 218
- однотоновая 220
- угловая 234
- фазовая 238
Обратная связь 402
- глубокая 247
- отрицательная 402
- положительная 404
Огибающая 197
- АМ-сигнала 225
- физическая 278
- комплексная 278
Отношение сигнал/шум 78
Перемодуляция 221
Полоса
- заграждения 423
- пропускания 423
Радиоимпульс 30, 115
Режим
- активный 386
- ключевой 386
- насыщения 386
- отсечки 386
- покоя 289
- холостого хода 386
Свертка 366
- сигналов 366
Сигнал 9

- амплитудно-модулированный 218
- аналоговый (непрерывный) 160
- детерминированный 160
- дискретный 160
- импульсный 160
- непериодический 160
- периодический 160
- цифровой 160

Сопротивление

- характеристическое контура 378

Спектр

- АМ-сигнала 219
- периодического сигнала 195
- ЧМ-сигнала 236
- энергетический 215

Транзистор

- биполярный 386
- полевой (униполярный) 395

Угол отсечки 445

Усилитель 385

- резонансный 263, 290
- с общей
 - – базой 419
 - – затвором 395
 - – истоком 395
 - – коллектором (эмиттерный повторитель) 419
 - – стоком (истоковый повторитель) 395
 - – эмиттером 419

Фаза

- мгновенная 214
- начальная 214
- полная 214

Фильтр

- верхних частот 423
- нижних частот 423
- полосовой 423
- режекторный (заграждающий) 423

Фурье

- преобразование 193
- – обратное 194
- – прямое 194

Характеристика

- амплитудная 392
- амплитудно-фазовая 74
- амплитудно-частотная 74
- вольтамперная 387
- импульсная 367
- фазо-частотная 370

Цепь

- дифференцирующая 372
- интегрирующая 374
- линейная 353
- нелинейная 354

Частота

- комбинационная 469
- круговая (угловая) 162
- несущая 30
- промежуточная 69, 467
- резонансная 377, 432

Четырехполюсник 356**Ширина спектра 197****Электрическое колебание 61**

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза