

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт радиотехнических систем и управления

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора Института  
Радиотехнических систем  
и управления ЮФУ



Н.Н. Кисель

\_\_\_\_\_ 2016 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**«Основы теории цепей»**

для поступающих в Южный федеральный университет  
на обучение по направлению подготовки

**11.03.01 Радиотехника**

**(бакалавриат)**

на базе среднего профессионального или высшего образования

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа вступительного испытания по дисциплине «**Основы теории цепей**» предназначена для абитуриентов, имеющих среднее профессиональное образование (СПО) или высшее образование (ВО) и поступающих в Южный федеральный университет на направление подготовки бакалавриата 11.03.01 «Радиотехника».

*Цель вступительного испытания* – определить готовность и возможность абитуриента освоить Основную образовательную программу бакалавриата по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

*Основная задача вступительного испытания* – оценка уровня знаний абитуриентов по дисциплине «Основы теории цепей», определяющей общепрофессиональную подготовку абитуриентов.

Программа содержит основные разделы дисциплины «Основы теории цепей», на базе которых формируются варианты экзаменационных билетов вступительного испытания, предназначенные для оценки уровня знаний абитуриентов по данной дисциплине. В структуру экзаменационного билета включаются **40 тестовых заданий** (*Часть 1* – 30 заданий с выбором варианта ответа, *Часть 2* – 10 заданий с кратким ответом).

*Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования.* Для выполнения заданий вступительного испытания абитуриентам выдается вариант экзаменационного билета, бланк ответов тестирования и чистые листы бумаги (черновики). Замена экзаменационного билета после выдачи абитуриенту не допускается. После выдачи экзаменационного билета, подготовка абитуриента к сдаче экзамена проводится в аудитории под присмотром преподавателей вуза. Время подготовки не должно превышать **два часа**. На вступительном испытании абитуриентам запрещается пользоваться справочной и иной литературой, а также средствами связи.

*Оценка уровня знаний абитуриента* производится путем проверки правильности ответов на тестовые задания. Максимальное число баллов вступительного испытания – 100. Испытание считается успешно пройденным при условии набора абитуриентом не менее 50 баллов.

*Итоговый балл вступительного испытания* определяется суммой баллов, набранных за ответы на тестовые задания. Максимальное число баллов за каждый правильный ответ составляет 2, 3 или 4 балла в зависимости от сложности соответствующего задания.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. Основные понятия теории цепей. Элементы электрических цепей.

1.1. Электрическое напряжение. Плоский конденсатор. Условное обозначение конденсатора. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.

1.2. Электрический ток и его значение (сила тока) для постоянного и переменного тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и проводимость. Резистор и его условное обозначение.

1.3. Источники электрической энергии. Идеальные источники напряжения (ЭДС) и тока, их условные обозначения и внешние характеристики. Эквивалентные схемы реальных источников энергии.

1.4. Электрическая энергия. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока (при постоянном токе). Баланс мощностей.

1.5. Индуктивность (определение и условное графическое обозначение). Энергия магнитного поля, запасаемая в индуктивности. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции.

1.6. Связанные катушки индуктивности. Потокосцепления самоиндукции и взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Согласное и встречное включение катушек.

1.7. Трансформатор. Устройство и схема включения однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации.

### 2. Законы Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока.

2.1. Первый закон Кирхгофа. Ветвь. Узел. Учет направлений токов ветвей при составлении уравнений по первому закону Кирхгофа.

2.2. Второй закон Кирхгофа. Контур. Правило выбора знаков слагаемых в уравнениях по второму закону Кирхгофа.

2.3. Последовательное соединение резисторов. Ток и напряжения элементов в неразветвленной цепи. Эквивалентное сопротивление последовательно-соединенных резисторов.

2.4. Параллельное соединение резисторов. Распределение токов в параллельных ветвях. Эквивалентная проводимость и эквивалентное сопротивление параллельно-соединенных резисторов.

2.5. Расчет разветвленных цепей с одним источником энергии с помощью эквивалентных преобразований («свертка» схемы цепи).

2.6. Расчет разветвленных цепей с помощью законов Кирхгофа. Независимые узлы и контуры.

2.7. Последовательное соединение конденсаторов. Распределение зарядов и напряжений на конденсаторах, эквивалентная емкость.

2.8. Параллельное соединение конденсаторов. Распределение зарядов и напряжений на конденсаторах, эквивалентная емкость.

### 3. Гармонические колебания в линейных цепях.

3.1. Гармонические колебания. Основные определения и параметры для синусоидальных напряжений и токов (мгновенное значение, график

изменения во времени, амплитуда, начальная фаза, период, частота, угловая частота, среднее значение и действующее значение).

3.2. Изображение гармонического колебания с помощью вектора. Векторные диаграммы гармонических напряжений и токов. Сложение и вычитание гармонических колебаний с помощью векторных диаграмм, параметры результирующего колебания.

3.3. Формы записи комплексных чисел. Представление комплексного числа в виде вектора на комплексной плоскости.

3.4. Правила суммирования и вычитания комплексных чисел. Правила умножения и деления комплексных чисел в алгебраической и показательной формах.

3.5. Выражения гармонического напряжения и тока комплексными числами. Комплексные и полные сопротивления резистивного, емкостного и индуктивного элементов.

3.6. Расчет тока и напряжений последовательной RC-цепи в режиме гармонических колебаний. Треугольник сопротивлений, комплексное и полное сопротивление последовательной RC-цепи.

3.7. Расчет тока и напряжений последовательной RL-цепи в режиме гармонических колебаний. Треугольник сопротивлений, комплексное и полное сопротивление последовательной RL-цепи.

3.8. Комплексная проводимость. Комплексная и полная проводимости последовательной RL-цепи. Треугольник проводимостей.

3.9. Активная и реактивная мощности сопротивления, емкости и индуктивности. Комплексная мощность, полная мощность и треугольник мощностей пассивной цепи.

3.10. Комплексная мощность, полная мощность и треугольник мощностей для последовательных RC-цепи и RL-цепи.

#### **4. Резонанс в электрических цепях. Электрические фильтры.**

4.1. Последовательный колебательный контур: схема, условие резонанса напряжений, резонансная частота, полное сопротивление.

4.2. Частотные характеристики последовательного колебательного контура (зависимости от частоты сопротивлений элементов контура и зависимость полного сопротивления контура от частоты).

4.3. Резонансные кривые для последовательного колебательного контура (зависимости от частоты тока контура и напряжений на отдельных элементах контура). Добротность и полоса пропускания контура.

4.4. Параллельный колебательный контур: схема, условие резонанса токов, векторная диаграмма при резонансе токов, резонансная частота.

4.5. Частотные характеристики параллельного колебательного контура (зависимости от частоты проводимостей элементов контура и зависимость от частоты полной проводимости контура).

4.6. Резонансные кривые для параллельного колебательного контура (зависимости от частоты токов на отдельных элементах контура). Добротность и полоса пропускания параллельного контура.

4.7. Электрические фильтры: определение, классификация, полоса пропускания и полоса задерживания, частотные характеристики.

## **5. Переходные процессы в линейных цепях.**

5.1. Установившиеся режим и переходные процессы в электрических цепях. Условие возникновения переходных процессов. Законы коммутации.

5.2. Включение последовательной RL-цепи на постоянное напряжение: закон изменения тока в цепи во время переходного процесса, постоянная времени RL-цепи.

5.3. Включение последовательной RL-цепи на постоянное напряжение: закон изменения напряжения на индуктивности во время переходного процесса, постоянная времени RL-цепи.

5.4. Включение последовательной RC-цепи на постоянное напряжение: закон изменения тока во время переходного процесса, постоянная времени RC-цепи.

5.5. Включение последовательной RC-цепи на постоянное напряжение: закон изменения напряжения на обкладках конденсатора во время переходного процесса, постоянная времени RC-цепи.

5.6. Разрядка конденсатора на активное сопротивление: законы изменения тока и напряжения на обкладках конденсатора во время переходного процесса, постоянная времени RC-цепи.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для студ. сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.

2. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с.

3. Добротворский И.Н. Теория электрических цепей: учебник для техникумов. – М.: Радио и связь, 1989. – 472 с.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ушаков П.А. Цепи и сигналы электросвязи: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.

2. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. сред. проф. образования. – М.: Academia, 2003. – 220 с.

3. Румянцев К.Е. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для сред. проф. образования. – М.: Академия, 2005. – 383 с.

4. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: лабораторный компьютеризированный практикум. Учеб. пос. для сред. проф. учебных заведений – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 154 с.

Разработчики:

к.т.н., доцент Мережин Н.И.

к.т.н., доцент Пилипенко А.М.