

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования**

**"Брестский государственный технический университет"**

**Кафедра автоматизации технологических процессов и производств**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор университета

\_\_\_\_\_ П.С.Пойта

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **Основы электротехники**

Программа вступительного испытания  
для абитуриентов, поступающих на заочную сокращенную  
форму обучения

по специальностям:

1-36 04 02 Промышленная электроника

1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации

2018 г.

Программа разработана на основе типовой учебной программы «Теоретические основы электротехники» для реализации образовательных программ среднего специального образования, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 19.12.2011 г.

Составители:

О.Н. Прокопеня, заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

А.В. Ярошевич, доцент

Л.И. Вабищевич, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой автоматизации технологических процессов и производств,  
протокол № 3 от 30.11.2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н.Прокопеня

Методической комиссией машиностроительного факультета,  
протокол № 4 от 20.12.2017 г.

Председатель \_\_\_\_\_ В.П. Горбунов

## 1. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Электрические явления, понятие электрического поля.

Основные характеристики электрического поля. Работа при перемещении заряженных частиц в электрическом поле. Проводники в электрическом поле.

### Раздел 2. Электрический ток.

Электрический ток в проводниках. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Электрический ток в полупроводниках.

### Раздел 3. Электрическая цепь.

Элементы электрических цепей. Схемы электрических цепей. Получение и преобразование электрической энергии. Режимы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей.

### Раздел 4. Расчет электрических цепей постоянного тока.

Законы Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Разветвленная электрическая цепь с двумя узлами. Методы эквивалентных преобразований, узловых и контурных уравнений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов, узловых потенциалов.

### Раздел 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

Эквивалентные схемы простейших нелинейных цепей. Схемы замещения нелинейных элементов. Графоаналитический метод расчета нелинейных цепей.

### Раздел 6. Электрическое поле.

Применение закона Кулона для расчета электрических полей. Теорема Гаусса и ее применение. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Электрическая емкость.

### Раздел 7. Магнитное поле.

Магнитные явления. Закон Ампера. Магнитная индукция. Расчет симметричных магнитных полей. Магнитный поток и потокосцепление. Индуктивность и взаимоиндуктивность. Магнитные свойства вещества. Свойства и применение ферромагнитных материалов.

### Раздел 8. Магнитные цепи.

Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Расчет разветвленной магнитной цепи.

### Раздел 9. Электромагнитная индукция.

Закон электромагнитной индукции. Наведение ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции.

### Раздел 10. Синусоидальные ЭДС и ток.

Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.

Раздел 11. Элементы и параметры цепей переменного тока.

Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Схемы замещения реальной катушки и конденсатора.

Раздел 12. Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.

Расчет неразветвленных цепей переменного тока. Расчет цепей с параллельным соединением ветвей.

Раздел 13. Символический метод расчета цепей переменного тока.

Выражение характеристик электрической цепи комплексными числами. Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме.

Раздел 14. Трехфазные симметричные цепи.

Общие сведения о трехфазных системах. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Расчет симметричных трехфазных цепей.

Раздел 15. Трехфазные несимметричные цепи.

Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении источника и приемника звездой. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении треугольником.

Раздел 16. Переходные процессы в электрических цепях.

Общие сведения о переходных процессах. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. Зарядка конденсатора. Разрядка конденсатора на сопротивление.

## 2. Вопросы для подготовки к экзамену.

2.1. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность, потенциал, напряжение.

2.2. Электростатическое поле. Силовое действие поля на заряженные частицы. Закон Кулона.

2.3. Электронная теория строения металлов. Электрический ток проводимости.

2.4. Электрическая проводимость, сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.

2.5. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Вольт-амперные характеристики диода.

2.6. Электрические свойства полупроводников. Электронная и дырочная проводимости. Электронно-дырочный переход.

2.7. Электрическая цепь и ее основные элементы. Источники и приемники электрической энергии. Схемы электрических цепей.

2.8. ЭДС и мощность источника энергии. Преобразование электрической энергии в тепловую.

2.9. Номинальный и рабочий режимы электрической цепи. Уравнение энергетического баланса. Закон Ома для простейшей цепи.

2.10. Коэффициент полезного действия источника. Режимы холостого хода и короткого замыкания цепи.

2.11. Источники напряжения и тока, их схемы замещения. Схема замещения электрической цепи. Определения ветви, узла, контура.

2.12. Законы Кирхгофа.

2.13. Последовательное соединение пассивных элементов и источников. Преобразование схемы неразветвленной электрической цепи.

2.14. Параллельное соединение источников и приемников электрической энергии. Определение узлового напряжения.

2.15. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Эквивалентные сопротивления при последовательном и параллельном соединении элементов.

2.16. Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений с применением законов Кирхгофа.

2.17. Порядок расчета электрических цепей методом наложения токов.

2.18. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Собственные и общие сопротивления контуров.

2.19. Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Приведение нелинейных цепей к линейным.

2.20. Графоаналитический расчет нелинейных цепей при последовательном и параллельном соединениях нелинейных элементов.

2.21. Электрическое поле заряженного тела и группы тел.

2.22. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.

- 2.23. Поле заряженной плоскости, заряженного прямого провода.
- 2.24. Поляризация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость.
- 2.25. Общее выражение электрической емкости, емкость конденсатора, последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
- 2.26. Закон Ампера. Магнитная индукция, линии магнитной индукции, силовое действие магнитного поля на проводник с током.
- 2.27. Поле прямого тока, тока кольцевой катушки, тока цилиндрической катушки.
- 2.28. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Потокосцепление.
- 2.29. Индуктивность собственная и взаимная, коэффициент связи. Индуктивность катушки.
- 2.30. Намагничивание вещества. Намагниченность, напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость вещества.
- 2.31. Намагничивание ферромагнитных материалов, их свойства, классификация и применение. Магнитный гистерезис.
- 2.32. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи: прямая и обратная задача. Магнитное сопротивление.
- 2.33. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи: прямая и обратная задача.
- 2.34. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
- 2.35. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Силы Лоренца, Правило правой руки.
- 2.36. Принцип преобразования механической энергии в электрическую. Преобразование электрической энергии в механическую.
- 2.37. ЭДС самоиндукции. ЭДС взаимной индукции. Принцип действия трансформатора.
- 2.38. Принцип работы генератора переменного тока. ЭДС в обмотке генератора.
- 2.39. Уравнения и графики синусоидальных величин. Основные характеристики синусоидальных величин.
- 2.40. Обоснование и построение векторной диаграммы. Сложение и вычитание векторов.
- 2.41. Действующая величина переменного тока. Средняя величина переменного тока.
- 2.42. Ток в цепи с активным сопротивлением. Мгновенная мощность. Активная мощность.
- 2.43. Цепь с индуктивностью: индуктивное напряжение, индуктивное сопротивление, векторная диаграмма, мгновенная и реактивная мощность.
- 2.44. Цепь с емкостью: ток в цепи, емкостное сопротивление, мощность в цепи.

2.45. Схемы замещения реальной катушки и конденсатора. Векторные диаграммы токов и напряжений. Выражения полного сопротивления.

2.46. Расчет цепи с последовательным соединением катушки и конденсатора. Векторная диаграмма и полное сопротивление цепи.

2.47. Расчет цепи с параллельным соединением катушки и конденсатора. Векторная диаграмма и полная проводимость цепи.

2.48. Выражение напряжений и токов комплексными числами. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность.

2.49. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методы преобразования схем и узлового напряжения с использованием комплексных чисел.

2.50. Трехфазная система ЭДС. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами для соединений «звезда» и «треугольник».

2.51. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении источников и приемников энергии звездой.

2.52. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении источников и приемников энергии треугольником.

2.53. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении источников и приемников энергии звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода.

2.54. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении источников и приемников энергии треугольником. Преобразование звезды и треугольника сопротивлений.

2.55. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации.

2.56. Уравнение кривой переходного тока при включении катушки индуктивности на постоянное напряжение. Постоянная времени цепи.

2.57. Размыкание электрической цепи с катушкой индуктивности. Уравнение переходного тока в катушке, замкнутой на разрядное сопротивление.

2.58. Уравнения переходного тока и напряжения на конденсаторе при зарядке. Влияние параметров цепи на переходной процесс.

2.59. Уравнение напряжения на конденсаторе и тока в цепи при разрядке конденсатора через сопротивление.

### 3. Литература.

3.1. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники / Ф.Е. Евдокимов. – М.: Академия, 2004. – 560 с.

3.2. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники / Е.А. Лоторейчук. – М.: НД Форум ИНФРА-М, 2008. – 320 с.

3.3. Зайчик, М.Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике / М.Ю. Зайчик. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 446 с.