

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретические основы электротехники

(название дисциплины)

### 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код направления (специальности) подготовки)

### третий, четвертый, пятый

(семестр)

#### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

приобретение знаний по основным понятиям и законам теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля, по методам анализа цепей постоянного и переменного токов; владение методами расчета установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к дисциплинам базовой части направления подготовки бакалавров «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение». Дисциплина логически и методически тесно связана с рядом теоретических и практических дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» базируется на цикле математических и естественнонаучных дисциплин: математика, физика, информатика, вычислительная математика, математические задачи электроэнергетики, компьютерная и инженерная графика, материаловедение. Знания, приобретенные студентами при изучении дисциплины «Теоретические основы электротехники», необходимы им для изучения ряда дисциплин профессионального цикла: электромеханика, информационно-измерительная техника и электроника, метрология, стандартизация, сертификация, электроэнергетика, электромагнитная совместимость в электроэнергетике, устойчивость систем электроснабжения, электропитающие системы и электрические сети, переходные процессы в электроэнергетических системах, надежность электроснабжения, электрический привод, системы электроснабжения, электрическое освещение, релейная защита и автоматизация систем электроснабжения, промышленные электротехнологические установки, кабельные и воздушные линии, энергетическая электроника.

#### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОК-5, ОК-6, ОК-7; ОПК-2, ОПК-3; ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3-семестр

1. Электрическая цепь и её элементы. Двухполюсные активные и пассивные элементы.
2. Топологические понятия и соотношения в цепи. Законы Кирхгофа.
3. Топологические матрицы графа и их свойства.
4. Алгебраические методы анализа цепей при установившемся режиме при постоянном токе.
5. Матричная форма закона Ома. Составление матричных уравнений при наличии ветвей с идеальными источниками. Метод узловых уравнений.
6. Метод уравнений с напряжениями ветвей дерева. Метод контурных уравнений.
7. Свойства и преобразования электрических цепей. Баланс мощностей. Принцип и метод наложения. Теорема взаимности. Теорема компенсации. Теорема об эквивалентном источнике.
8. Расчет цепей, содержащих элементы  $R$ ,  $L$ ,  $C$  и источники гармонического напряжения и тока. Синусоидальные напряжения и токи и их параметры. Гармонический ток в сопротивлении  $R$ , индуктивности  $L$  и емкости  $C$ . Последовательная и параллельная цепи с элементами  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
9. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексные амплитуды и действующие значения. Комплексные сопротивления и проводимости. Расчет мощностей.
10. Уравнения состояния электрических цепей в комплексной форме. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
11. Узловые уравнения и контурные уравнения в комплексной форме. Топографические диаграммы.
12. Трехфазные цепи. Основные понятия и соотношения. Симметричные трехфазные цепи и их расчет.
13. Несимметричные трехфазные цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих.
14. Вращающееся магнитное поле.
15. Анализ электрических цепей с электронными элементами и взаимной индукцией. Трехполюсные элементы цепей. Транзистор. Индуктивный трехполюсник.
16. Анализ простых цепей с взаимной индукцией. Анализ цепей с трансформаторами; матричный метод.

17. Расчет разветвленных цепей с взаимной индукцией.
18. Преобразования цепей с взаимной индукцией.

#### 4-семестр

19. Расчет цепей с невзаимными элементами в линейном режиме. Составление матричных уравнений с невзаимными элементами. Неопределенные матрицы узловых проводимостей и контурных сопротивлений электронных трехполюсников.
20. Многополюсники при синусоидальных токах и напряжениях. Основные уравнения четырехполюсников.
21. Определение коэффициентов четырехполюсников. Эквивалентные схемы четырехполюсника.
22. Режим четырехполюсника при нагрузке. Характеристическое сопротивление и коэффициент передачи четырехполюсника.
23. Графы четырехполюсников и их простые соединения.
24. Анализ электрических цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах. Расчет мгновенных значений напряжений и токов. Действующие значения токов и напряжений. Ряд Фурье в комплексной форме.
25. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях. Классический метод расчета переходных процессов в разветвленных цепях.
26. Переходные и импульсные характеристики цепей. Расчет переходных процессов при воздействии источников э.д.с. и тока произвольной формы.
27. Операторный метод расчета переходных процессов. Прямое и обратное преобразования Лапласа.
28. Теорема разложения. Уравнения электрических цепей в операторной форме. Матричные уравнения цепи в операторной форме.
29. Преобразования Фурье и спектральные характеристики. Применение преобразования Фурье к расчету переходных процессов.
30. Методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и напряжениях. Характерные нелинейности и графическое представление характеристик. Графический метод расчета цепей с последовательным соединением линейных и нелинейных элементов.
31. Графический метод расчета цепей с параллельным и последовательно-параллельным соединением линейных и нелинейных элементов.
32. Уравнения для магнитных цепей и аналогия с электрическими цепями. Графический метод расчета магнитных цепей.
33. Нелинейные элементы и их характеристики при переменных токах и напряжениях. Аналитические методы расчета нелинейных цепей.
34. Векторная диаграмма и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора с ферромагнитным сердечником.
35. Полупроводниковые нелинейные резистивные элементы в цепях переменного тока.

36. Выпрямители, опорные диоды (стабилитроны).

### **5-семестр**

37. Понятие об электромагнитном поле (ЭМП). Физические величины, характеризующие ЭМП. Первичные источники ЭМП.

38. Дифференциальные операторы в теории ЭМП.

39. Законы теории ЭМП в интегральной и дифференциальной формах.

40. Связь между векторами ЭМП и электрофизическими свойствами среды.

41. Основные энергетические соотношения в теории ЭМП. Теорема Умова – Пойнтинга.

42. Граничные условия для векторов ЭМП на поверхностях раздела сред. Закон сохранения заряда в дифференциальной и интегральной формах.

43. Законы электростатики. Скалярная краевая задача электростатики.

44. Метод изображений. Наиболее важные частные случаи решения задач электростатики.

45. Законы постоянного электрического поля в проводящей среде. Аналогия этого поля с электростатическим полем.

46. Электрическое поле вблизи проводника с током. Постоянное электрическое поле в несовершенной изолирующей среде. Методы электрического моделирования физических полей.

47. Законы магнитостатики. Векторная краевая задача магнитостатики. Закон Био-Савара.

48. Интегральные параметры магнитостатического поля. Скалярная краевая задача магнитостатики.

49. Метод пространственных интегральных уравнений в магнитостатике.

50. Наиболее важные частные случаи решения задач магнитостатики.

Мощность, передаваемая по двухпроводной линии постоянного тока.

51. Переменное гармоническое ЭМП. Уравнения Максвелла в комплексной форме.

52. Комплексные параметры электрофизических свойств среды. Системы электродинамических потенциалов и соответствующие уравнения математической физики.

53. Эффект близости. Принцип электромагнитного экранирования.

**1. ВИД АТТЕСТАЦИИ: 3-семестр экзамен**  
**4-семестр экзамен**  
**5-семестр экзамен**

**2. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ: 3-семестр 5**  
**4-семестр 5**  
**5-семестр 4**

Составитель: к.т.н., доцент кафедры  
«Электротехника и электроэнергетика» (ЭтЭн) Шмелёв В.Е. В.Е. Шмелёв

Заведующий кафедрой «Электротехника и электроэнергетика»  
Сбитнев С.А. Сбитнев С.А.

Председатель  
учебно-методической комиссии направления Сбитнев С.А. Сбитнев С.А.

Директор института С.Н. Авдеев С.Н. Авдеев Дата: 24.06.2016

Печать института

