

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Колосов А.И.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Электроника и электротехника»

Направление подготовки: 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль: Пожарная безопасность в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы _____ / _____ /

Заведующий кафедрой
Инженерной и
компьютерной графики _____ / _____ /

Руководитель ОПОП _____ /Е.А.Сушко/

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- получение знаний по основам электротехники и электроники, необходимых для организации эффективного и безопасного применения, эксплуатации электротехнических и электронных устройств,
- получение знаний по основным типам электронных приборов и устройств; параметрам современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить теоретический материал по построению и расчету электрических цепей, а также по устройству и принципам работы типового электротехнического оборудования;
- получить практические навыки по исследованию и расчету характеристик электротехнических устройств, построению и расчету электрических цепей;
- изучение основных типов электронных приборов: диодов, транзисторов, тиристоров;
- освоение физических основ полупроводниковой электроники
- изучение современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей;
- ознакомление со структурой и принципом работы микропроцессорных управляющих систем;
- приобретение навыков исследования типовых электронных устройств с помощью измерительных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника и электротехника» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроника и электротехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8-способностью работать самостоятельно,

ОК-9-способностью принимать решения в пределах своих полномочий,

ОК-10-способностью к познавательной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-8	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные законы электротехники для электрических цепей;- основные типы, конструкцию, принципы работы электрических машин и трансформаторов, области их применения, механические и рабочие характеристики;

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать принципиальные электрические схемы,
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электротехнической аппаратурой
ОК-9	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы измерения электрических величин; - основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и эксплуатировать типовые электрические устройства;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и обработки результатов измерения;
ОК-10	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных и измерительных комплексов.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать типовые электронные устройства.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными устройствами; - навыками исследования электронных устройств с помощью измерительных приборов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника и электротехника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. зан.	СРС	Всего, час
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	<p>Основные понятия электрических цепей. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, ЭДС, мощность в цепи. Основные элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.</p> <p>Основные законы электротехники для электрических цепей. Закон Ома для участка цепи, содержащего и не содержащего источник ЭДС. Первый и второй законы Кирхгофа. Метод расчета цепи на основе законов Кирхгофа.</p> <p>Баланс мощностей в электрической цепи. Методы контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, наложения и эквивалентного генератора.</p>	2	2	12	16
2	Анализ периодических процессов в линейных цепях	<p>Синусоидальные величины и линейные элементы в цепи синусоидального тока. Основные параметры синусоидального сигнала: амплитуда, частота, фаза. Средние и действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Линейные элементы R, L, C в цепи синусоидального тока. Треугольники сопротивлений и мощностей. Активная, реактивная и полная мощность.</p> <p>Расчет цепей синусоидального тока, построение векторных диаграмм. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов R, L, C. Комплексное сопротивление. Векторные диаграммы. Треугольник напряжений. Резонанс напряжений в последовательной электрической цепи.</p> <p>Трехфазные электрические цепи. Трехфазная симметричная система ЭДС. Получение трехфазной системы ЭДС. Схемы соединения трехфазных цепей. Линейные и фазные напряжения и токи трехфазной цепи при соединении фаз в звезду. Линейные и фазные напряжения и токи при соединении</p>	6	6	12	24

		фаз треугольником.				
3	Электрические машины и трансформаторы, средства измерения	<p>Электрические машины и трансформаторы. Трансформатор: устройство и принцип действия. Соотношения для токов и напряжений обмоток и числа витков. Электрические машины постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные двигатели. Синхронные и асинхронные генераторы.</p> <p>Электрические измерения и приборы. Методы измерений электрических и магнитных величин. Погрешности измерений. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и электростатических приборов. Измерение токов, напряжений и мощностей.</p>	4	4	12	20
4	Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники	<p>Полупроводниковые диоды. Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды, их назначение и характеристики: выпрямительные диоды, стабилитроны, фото и светодиоды, тиристоры. Варикапы, оптроны: назначение и принцип работы.</p> <p>Биполярные и полевые транзисторы. Структура и принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Схемы включения биполярного транзистора. Характеристики биполярного и полевого транзисторов.</p>	2	2	12	16
5	Аналоговая схемотехника	<p>Источники вторичного электропитания. Структура источника питания электронных устройств. Однофазный однополупериодный выпрямитель. Однофазный мостовой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель.</p> <p>Усилители. Классификация и характеристики усилителей постоянного и переменного тока. Каскадное построение усилителей. Обратная связь в усилителях. Однокаскадный усилитель.</p> <p>Операционные усилители. Подходы к построению усилительных устройств. Общие свойства устройств с операционными усилителями. Основные виды вычислительных схем на основе операционных усилителей. Схемотехника и основные параметры операционных усилителей.</p> <p>Генераторы. Режимы возбуждения генератора. Условия самовозбуждения. <i>LC</i>-генераторы. <i>RC</i>-генераторы. Генератор с мостом Вина на операционном усилителе.</p>	2	2	12	16

		теле. Генератор пилообразного напряжения.				
6	Цифровая схемотехника	<p>Комбинационные цифровые устройства. Основные логические операции. Виды логических элементов. Таблицы истинности элементов И, ИЛИ, НЕ. Двоичная система исчисления. Комбинационные цифровые устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, их условное обозначение и таблицы истинности.</p> <p>Последовательностные цифровые устройства. Триггеры, их классификация по способу записи и функциональному назначению. Обозначения триггера, его входов и выходов. Триггер <i>RS</i>-типа. Триггер <i>D</i>-типа. <i>T</i>-триггер. <i>JK</i>-триггер. Двоичный и двоично-десятичный счетчики.</p>	2	2	12	16
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

5.3 Перечень практических работ

очная форма обучения

1. Расчет линейной цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
2. Расчет линейной цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС.
3. Расчет параметров линейных цепей синусоидального тока.
4. Расчет цепей синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением элементов R , L , C .
5. Расчет трехфазной электрической цепи.
6. Электромагнитный расчет трансформатора.
7. Определение показаний средств измерения.
8. Расчет схем с диодами.
9. Расчет схем с биполярными транзисторами.
10. Расчет однофазного мостового выпрямителя.
11. Расчет транзисторного усилителя напряжения.
12. Синтез комбинационных цифровых устройств.
13. Синтез последовательностных цифровых устройств.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалоценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются последующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ОК-8	Знать: - основные законы электротехники для электрических цепей; - основные типы, конструкцию, принципы работы электрических машин и трансформаторов, области их применения, механические и рабочие характеристики;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - разрабатывать принципиальные электрические схемы,	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - навыками работы с электротехнической аппаратурой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-9	Знать: - методы измерения электрических величин; - основные типы и области применения электронных приборов и устройств;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - рассчитывать и эксплуатировать типовые электрические устройства;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - методами анализа и обработки результатов измерения;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	Знать: - параметры совре-	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	менных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных и измерительных комплексов.	отвечает на теоретические вопросы	ренный в рабочих программах	в рабочих программах
	Уметь: - рассчитывать типовые электронные устройства.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - навыками работы с электронными устройствами; - навыками исследования электронных устройств с помощью измерительных приборов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
ОК-8	Знать: - основные законы электротехники для электрических цепей; - основные типы, конструкцию, принципы работы электрических машин и трансформаторов, области их применения, механические и рабочие характеристики;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: - разрабатывать принципиальные электрические схемы,	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - навыками работы с электротехнической аппаратурой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ОК-9	Знать: - методы измерения электрических величин; - основные типы и области применения электронных приборов и устройств;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: - рассчитывать и эксплуатировать типовые электрические устройства;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - методами анализа и обработки результатов измерения;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	Знать: - параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных и измерительных комплексов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: - рассчитывать типовые электронные устройства.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - навыками работы с электронными устройствами; - навыками исследования электронных устройств с помощью измерительных приборов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

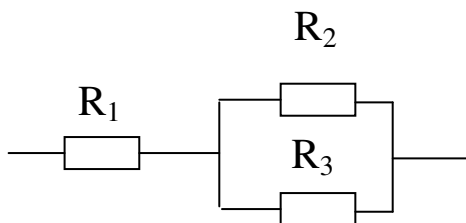
1. Количество уравнений, записанных по первому закону Кирхгофа, на одно меньше количества

- а) контуров;
- б) ветвей;
- в) узлов;
- г) ЭДС.

2. Количество уравнений в методе контурных токов равно количеству

- а) зависимых;
- б) независимых;
- в) свободных;
- г) наружных.

3. Эквивалентное сопротивление участка определяется выражением.....:



- а) $R_{\text{ЭКВ}} = R_1 + R_2 + R_3$;
- б) $R_{\text{ЭКВ}} = (R_1 + R_2 + R_3) / (R_1 R_2 R_3)$;
- в) $R_{\text{ЭКВ}} = R_1 + (R_2 R_3) / (R_2 + R_3)$;
- г) $R_{\text{ЭКВ}} = R_2 + (R_1 R_3) / (R_1 + R_3)$;
- д) $R_{\text{ЭКВ}} = R_3 + (R_2 R_1) / (R_1 + R_2)$.

4 Действующее значение синусоидального тока определяется выражением

а) $I = \sqrt{2} \cdot I_m$; б) $I = \sqrt{3} \cdot I_m$;

в) $I = \frac{I_m}{2}$; г) $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$; д) $I = \frac{I_m}{\sqrt{3}}$.

5. Для тока $i = I_m \sin(\omega t + \psi)$ комплекс действующего значения имеет вид:

а) $\dot{I} = I_m \cdot e^{j\omega \cdot t}$, б) $\dot{I} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \cdot e^{j\psi}$, в) $\dot{I} = I_m \cdot e^{j\psi}$, г) $\dot{I} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \cdot e^{j\omega \cdot t}$.

6. Вращающаяся часть электродвигателя называется

- а) статор;
- б) ротор;
- в) коммутатор.

7. В цепи питания нагревательного прибора, включенного на напряжение 220 В, сила тока равна 5 А. Определить мощность прибора.

- а) 25 Вт,
- б) 1,1 кВт,
- в) 120 Вт,
- г) 44 Вт.

8. Какое из приведенных определений полупроводника наиболее точно?

а) полупроводник – это вещество, на внешней атомной оболочке которого находится 4 электрона;

б) полупроводник – это вещество, основным свойством которого является сильная зависимость удельного сопротивления от воздействия внешних факторов – температуры, электрического и магнитного полей, светового и ионизирующего излучений;

в) полупроводник – это вещество, температурный коэффициент удельного сопротивления которого отрицателен.

9. Полевой транзистор имеет обозначение:



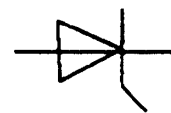
а)



б)



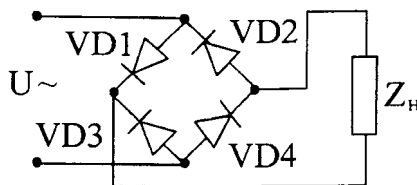
в)



г)

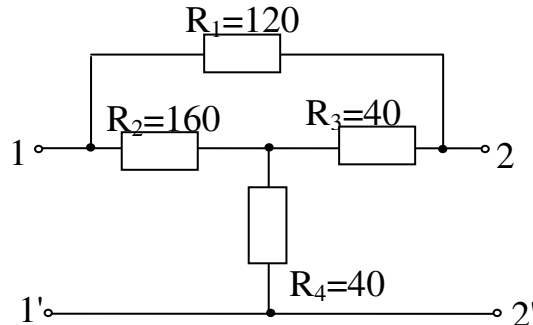
10. Укажите, какой из диодов мостовой схемы выпрямителя включен неправильно, если VD1 включен верно:

- а) VD4 и VD2;
- б) VD3 и VD2;
- в) VD3;
- г) VD4;
- д) VD2.

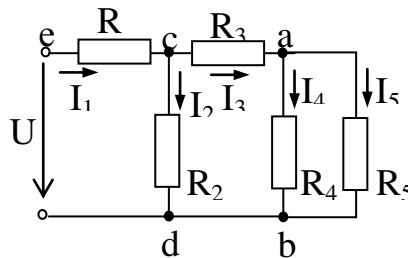


7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить входное сопротивление относительно зажимов 1-1' цепи (рис. 1.10) при холостом ходе (зажимы 2-2' разомкнуты) и при коротком замыкании (зажимы 2-2' замкнуты). Значения сопротивлений указаны на схеме.



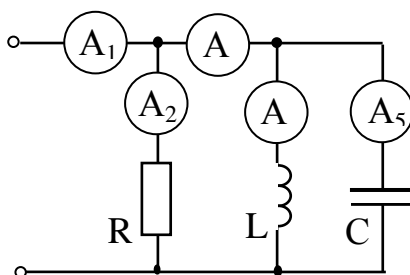
2. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, известен ток четвертой ветви $I_4=0,2$ А. Определить приложенное напряжение и мощность, расходуемую в цепи, если сопротивления резисторов: $R_1=50$ Ом; $R_2=80$ Ом; $R_3=20$ Ом; $R_4=30$ Ом; $R_5=60$ Ом.



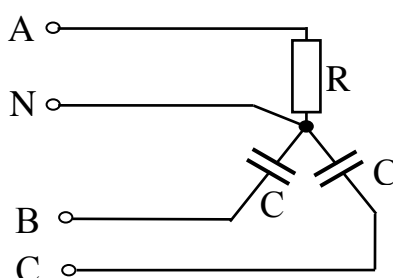
3. Элементы R, L, C соединены последовательно. Известны действующие значения напряжений этих элементов. Построить качественно векторную диаграмму напряжений и тока, определить действующее значение неизвестной величины и угол сдвига фаз ϕ между входным напряжением и током для следующих случаев:

- 1) $U_R=50$ В, $U_L=150$ В, $U_C=100$ В, $U=?$;
- 2) $U_R=?$; $U_L=100$ В, $U_C=50$ В, $U=100$ В;
- 3) $U_R=60$ В, $U_L=?$, $U_C=160$ В, $U=100$ В;
- 4) $U_R=40$ В, $U_L=30$ В, $U_C=?$, $U=50$ В;
- 5) $U_R=60$ В, $U_L=220$ В, $U_C=140$ В, $U=?$.

4. Определить показания амперметров A_2 и A_3 в схеме рисунке, если известны показания амперметров A_1, A_4, A_5 : $I_{A1}=5,64$ А, $I_{A4}=4$ А, $I_{A5}=3$ А.

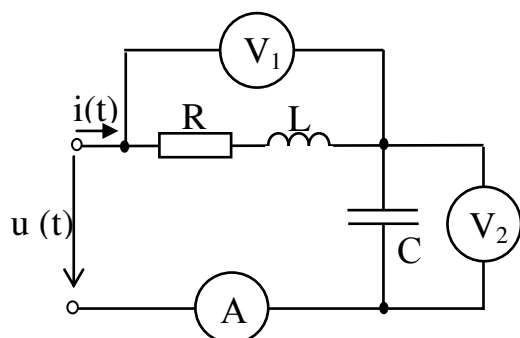
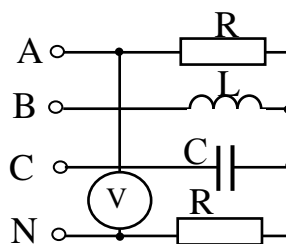


5. В цепи известны фазные токи: $I_A = 3$ А; $I_B = 4$ А; $I_C = 4$ А. Определить показание амперметра в нейтральном проводе.



6. Линейное напряжение трехфазного трансформатора, соединенного звездой с нулевым проводом, равно 220 В. В фазе А включено 30 одинаковых ламп (40 Вт), 127 В каждая), в фазе В – 20 ламп, а фаза С – 10 ламп. Определить ток в нейтрали и напряжение на каждой группе ламп при обрыве нулевого провода.

7. Определить токи в цепи, если источник питания симметричен и $R=\omega L=1/\omega C=2$ Ом; $U_v=20$ В.



8. Определить показания приборов электромагнитной системы в цепи, схема которой показана на рисунке, записать выражение мгновенного значения тока, если: $R=50$ Ом, $\omega L=10$ Ом, $\frac{1}{\omega C}=90$ Ом.

На вход цепи подано синусоидальное напряжение $u(t) = 310\sin(\omega t + 30^\circ)$ В.

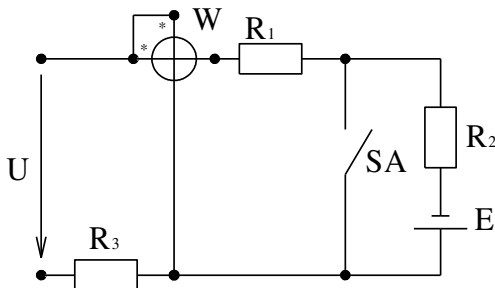
9. Трехфазный трансформатор имеет: номинальную мощность $S_{\text{ном}} = 1600 \text{ кВ А}$, номинальное первичное $U_{1\text{ном}} = 10 \text{ кВ}$ и вторичное $U_{2\text{ном}} = 0,4 \text{ кВ}$ напряжения, максимальное значение магнитной индукции в стержне $B_{\text{max}} = 1,55 \text{ Тл}$, ЭДС одного витка $E_{\text{вит}} = 5 \text{ В}$. Частота переменного тока сети $f = 50 \text{ Гц}$, соединение обмоток трансформатора Y/Y , коэффициент заполнения стержня сталью $k_{\text{ст}} = 0,97$. Определить: число витков в обмотках; максимальное значение основного магнитного потока; площадь поперечного сечения стержня; номинальный ток во вторичной цепи; коэффициент трансформации.

10. Трехфазный трансформатор имеет: номинальное напряжение $U_{1\text{ном}} = 127 \text{ В}$, ток холостого хода $I_{0\text{ном}} = 20,5 \text{ А}$, коэффициент мощности холостого хода $\cos \phi_{0\text{ном}} = 0,08$. Соединение обмоток трансформатора Y/Y . Частота переменного тока сети $f = 50 \text{ Гц}$. Определить параметры намагничивающего контура.

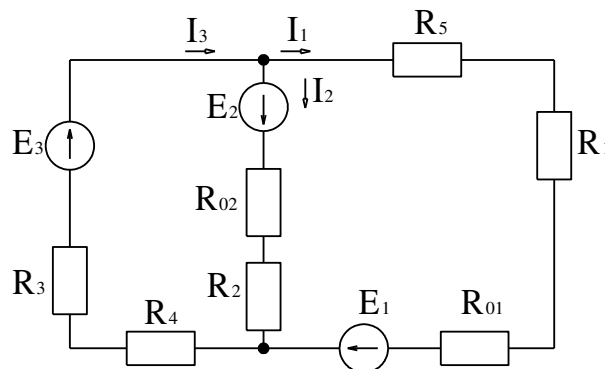
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определите показание вольтметра в цепи. Дано: $E_1 = 220 \text{ В}$; $E_2 = 60 \text{ В}$; $E_3 = 90 \text{ В}$; $R_{01} = 0,4 \text{ Ом}$; $R_{02} = 0,2 \text{ Ом}$; $R_{03} = 0,1 \text{ Ом}$; $R_1 = 40 \text{ Ом}$; $R_2 = 16 \text{ Ом}$; $R_3 = 45 \text{ Ом}$; $R_4 = 15 \text{ Ом}$; $R_5 = 20 \text{ Ом}$; $R_V \rightarrow \infty$.

2. Определите показание ваттметра при разомкнутом и замкнутом выключателе SA. Дано: $U = 50 \text{ В}$; $E = 30 \text{ В}$; $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 20 \text{ Ом}$.

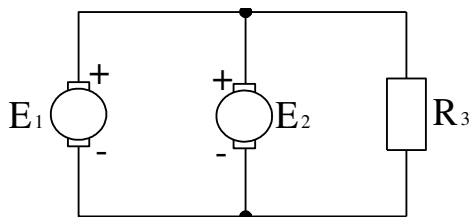


3. Запишите уравнение энергетического баланса для цепи. Определите мощности, отдаваемые источником E_3 и потребляемые приемниками E_2 и R_5 . Дано: $E_1 = 100 \text{ В}$; $E_2 = 24 \text{ В}$; $E_3 = 12 \text{ В}$; $R_{01} = 0,6 \text{ Ом}$; $R_{02} = 0,2 \text{ Ом}$; $R_1 = 4,4 \text{ Ом}$; $R_2 = 3,8 \text{ Ом}$; $R_3 = 2 \text{ Ом}$; $R_4 = 12 \text{ Ом}$; $R_5 = 6 \text{ Ом}$; $I_1 = 5,95 \text{ А}$; $I_2 = -2,63 \text{ А}$; $I_3 = 3,32 \text{ А}$.



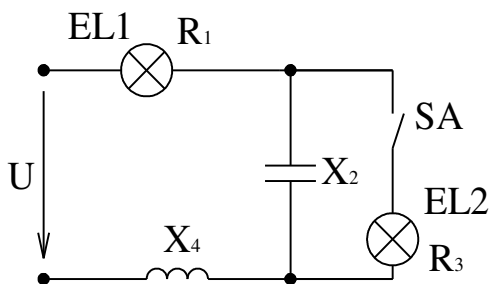
4. Задана полная номинальная мощность трехфазного трансформатора $S_{ном} = 100$ кВА, номинальные мощности холостого хода $P_0 = 0,465$ кВт и короткого замыкания $P_K = 1,97$ кВт, коэффициент мощности нагрузки $\cos\phi_2 = 0,8$. Соединение обмоток трансформатора Y/Y. Частота переменного тока сети $f = 50$ Гц. Определить коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке и максимальный КПД.

5. В каких режимах работают электрические машины с ЭДС E_1 и E_2 ? Определите токи в цепи. Дано: $E_1 = E_2 = 240$ В; $R_3 = 30$ Ом.



6. Три приемника электрической энергии подключены к сети с напряжением U , причем первый присоединен последовательно со вторым и третьим, которые между собой соединены параллельно. Дано: $Q_1 = 0,25$ кВАр; $\cos\phi_1 = 0,625$; $\phi_1 > 0$; $S_2 = 2,6$ кВА; $\phi_2 = -60^\circ$; $P_3 = 1,2$ кВт; $U_2 = 200$ В (напряжение на параллельных приемниках). Изобразите схему замещения цепи. Определите напряжение сети и токи приемников. Постройте векторную диаграмму.

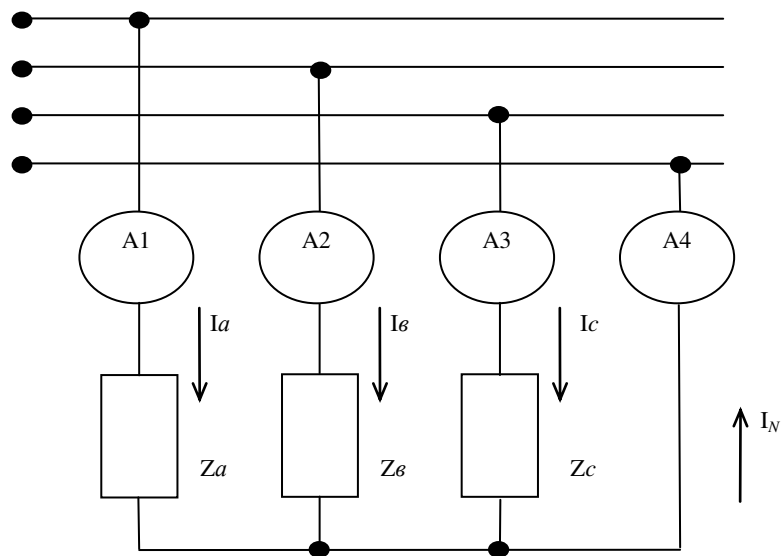
7. Как изменится яркость свечения лампы EL1 после подключения выключателем SA такой же лампы EL2? Какая из ламп после этого будет светиться ярче? Дано: $R_1 = X_2 = R_3 = X_4 = 200$ Ом; $U = 100$ В.



8. В трехфазную электрическую сеть с линейным напряжением 380 В включен трехфазный приемник. Дано: мощность фаз приемника: $S_a = 5,2$ кВА; $Q_b = 4,5$ кВАр; $P_c = 2,6$ кВт; $\phi_a = \phi_b = \phi_c = -60^\circ$. Изобразите схему замещения цепи. Определите все мощности трехфазного приемника, фазные токи и сопротивления фаз. Постройте векторную диаграмму.

9. Трехфазный приемник потребляет из сети реактивную мощность $Q = 4,647$ кВАр. Полные сопротивления фаз $Z_a = Z_b = Z_c = 25$ Ом при $\phi_a = \phi_b = \phi_c = -53,1^\circ$. Изобразите схему замещения цепи. Определите комплексы фазных и линейных напряжений. Постройте векторную диаграмму.

10. На рисунке приведена принципиальная схема трехфазной цепи с несимметричной нагрузкой (при включении однофазных приемников). Дано: $U=380$ В; аргументы приемников $\varphi_a=0^\circ$; $\varphi_b=60^\circ$; $\varphi_c=30^\circ$; показания амперметров $I_{A1}=25$ А; $I_{A2}=10$ А; $I_{A3}=20$ А. Определите показание I_{A4} , активные и реактивные сопротивления фаз. Постройте векторную диаграмму.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, ЭДС, мощность в цепи. Основные элементы электрической цепи.
2. Источники и приемники электрической энергии. Баланс мощностей.
3. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Составление уравнений для расчета цепи постоянного тока на основе законов Кирхгофа (на примере).
5. Составление уравнений для расчета цепи постоянного тока методом контурных токов (на примере).
6. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.
7. Основные параметры синусоидального сигнала: амплитуда, частота, фаза. Среднее и действующее значения.
8. Линейные элементы R , L , C в цепи синусоидального тока.
9. Последовательное соединение элементов R , L , C . Комплексное сопротивление.
10. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощность.
11. Резонанс напряжений.
12. Трехфазная симметричная система ЭДС. Получение трехфазной системы ЭДС.
13. Схемы соединения трехфазных цепей. Линейные и фазные напряжения и токи.
14. Трансформатор: устройство и принцип действия. Соотношения для токов и напряжений обмоток и числа витков.
15. Электрические машины постоянного и переменного тока. Син-

хронные и асинхронные двигатели и генераторы.

16. Методы измерений электрических и магнитных величин. Погрешности измерений.

17. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и электростатических приборов.

18. Измерение токов, напряжений и мощностей.

19. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.

20. Выпрямительные диоды.

21. Стабилитроны.

22. Фотодиоды и светодиоды.

23. Тиристоры.

24. Структура и принцип действия биполярного транзистора.

25. Схемы включения биполярного транзистора.

26. Характеристики биполярного транзистора.

27. Полевые транзисторы: принцип действия, характеристики.

28. Структура источника питания электронных устройств.

29. Однофазный однополупериодный выпрямитель.

30. Однофазный мостовой выпрямитель.

31. Усилители постоянного и переменного тока.

32. Обратная связь в усилителях.

33. Однокаскадный усилитель напряжения.

34. Подходы к построению усилительных устройств.

35. Общие свойства устройств с операционными усилителями.

36. Основные виды линейных схем на основе операционных усилителей.

37. Режимы возбуждения генератора. Условия самовозбуждения.

38. *LC*-генераторы.

39. *RC*-генераторы.

40. Основные логические операции. Виды логических элементов. Таблицы истинности элементов И, ИЛИ, НЕ.

41. Шифраторы и дешифраторы.

42. Мультиплексоры и демультиплексоры.

43. Триггеры, их классификация по способу записи и функциональному назначению.

44. Триггер *RS*-типа.

45. Триггер *D*-типа.

46. *T*-триггер.

47. *JK*-триггер.

48. Двоичный и двоично-десятичный счетчики.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов, 5 стандартных задач и 5 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал не менее 10 баллов.
2. Оценка «Незачтено» ставится, если студент набрал менее 9 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач
2	Анализ периодических процессов в линейных цепях	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач
3	Электрические машины и трансформаторы, средства измерения	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач
4	Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач
5	Аналоговая схемотехника	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач
6	Цифровая схемотехника	ОК-8, ОК-9, ОК-10	Тест, зачет, устный опрос, решение стандартных и прикладных задач

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов - М. : Юрайт, 2013. - 431 с.
2. Миловзоров, О. В. Электроника: учебник / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков - 3-е изд., стереотип. - : Высш. шк., 2006. - 288 с.
3. Попова, Т. В. Анализ линейных электрических цепей, электротехнических машин и аппаратов: лабораторный практикум: учеб. пособие / Т. В. Попова, Д. А. Тонн. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. - 206 с.
4. Попова, Т. В. Расчет линейных электрических цепей, параметров и основных характеристик электротехнических машин и трансформаторов: практикум: учеб. пособие / Т. В. Попова, Д. А. Тонн. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. - 99 с.
5. Миловзоров, О. В. Электроника: Учебник для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 407 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
6. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника: Учебник / О. П. Новожилов - М.: Гардарики, 2008. - 653 с.
7. Иванов, И. И. Электротехника: Учеб. пособие / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев Г. И. - 6-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 496 с.
8. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: Электри-

ческие цепи: Учеб. для вузов / Л.А. Бессонов. - 10-е изд. - М. : Гардарики, 2002. - 638 с.: ил.

9. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>.

10. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П .В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>.

11. Кравчук, Д.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Кравчук, С.С. Снесарев. — Электрон. дан. — Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2016. — 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114421>.

12. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсо-информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- OpenOffice Text.
- OpenOffice Calc.
- <https://cyberleninka.ru/>,
- <https://studopedia.org/>,
- <https://students-library.com/>.
- <https://e.lanbook.com/>,
- <http://www.iprbookshop.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой (видеопроектор Epson). Специализированные лаборатории, оснащенные лабораторными стендами 144/3, 143/3, 139/3.

10.МЕТОДИЧЕСКИЕУКАЗАНИЯДЛЯОБУЧАЮЩИХСЯПООСВ ОЕНИЮДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электротехника и электроника» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электрических цепей, электрических машин и аппаратов, устройств электроники. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.