

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета экономики менеджмента и  
информационных технологий

С.А.Баркалов

«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Электротехника и электроника»

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация выпускника Бакалавр  
Нормативный период обучения 4 года  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2017

Автор программы



/Полуказаков А.В./

Заведующий кафедрой  
Автоматизации  
технологических процессов



/Белоусов В.Е./

Руководитель ОПОП



/Курипта О.В./

Воронеж 2017

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Теоретическая и практическая подготовка инженеров не электротехнических специальностей в области электротехники, на уровне, обеспечивающем умение правильно выбирать и эксплуатировать необходимые электротехнические устройства, составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических установок для управления производственными процессами.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами дисциплины является формирование у студентов следующих умений и навыков:

- знаний электротехнических законов, методов расчета и анализа электрических и магнитных цепей;
- знаний электротехнической терминологии и символики;
- знаний принципов действия, конструкции, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов;
- умений экспериментальным способом определить параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
- умений производить измерения основных электрических величин по профилю деятельности;

практических навыков включения электроизмерительных приборов, аппаратуры, электротехнических устройств и контроля за их безопасной работой.

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий

ОПК-2 - готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-23 - способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований

ПК-24 - способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-1	знать базовые вопросы, позволяющие решать практические задачи в области электротехники и электроники
	уметь решать практические задачи в области электротехники и электроники
	владеть широкой общей подготовкой для решения практических задач в области электротехники и электроники
ОПК-2	знать основные законы электротехники и электроники
	уметь использовать основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности
	владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области электротехники и электроники
ПК-23	знать последовательность действий при проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники
	уметь участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники
	владеть способностью в проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники
ПК-24	знать правильность сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники
	уметь сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники
	владеть способностью обосновывать правильность выбранной модели в области электротехники и электроники

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Электрические цепи постоянного тока	Введение. Цели, задачи, содержание и структура курса, методика организации процесса обучения. Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия. Параметры электрических цепей. Законы электрических цепей. Методы расчета линейных электрических цепей. Нелинейные элементы, их характеристики и параметры. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2		8	10
2	Электрические цепи переменного тока	Цепи синусоидального тока. Действующее и среднее значение синусоидальной	4	4	12	20

		<p>величины. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Векторные диаграммы. Комплексный метод расчета цепей переменного синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и методы его повышения. Резонанс напряжений и резонанс токов.</p>				
3	Трехфазные цепи	<p>Симметричная трехфазная система ЭДС. Схемы соединений в трехфазных цепях. Режимы работы трехфазных цепей. Виды нагрузок трехфазной электрической цепи. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником». Активная, реактивная и полная мощности в трехфазных цепях.</p>	4	6	12	22
4	Электромагнитные устройства	<p>Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Трансформаторы. Применение трансформаторов для передачи энергии на большие расстояния. Автотрансформаторы.</p>	2		12	14
5	Электрические машины и электропривод	<p>Электрические машины постоянного тока. Коллекторные машины переменного тока. Устройство и принцип действия асинхронной машины. Устройство и принцип действия синхронной машины. Основные режимы работы электроприводов. Выбор мощности, вида и типа двигателя электропривода. Управление электроприводом.</p>	2	4	10	16

6	Электрические измерения	Электрические измерения. Измерительные приборы и методы измерения. Характеристики и параметры средств измерения. Погрешности измерения и классы точности. Обработка результатов измерения.	2	4	10	16
7	Основы электроники	Общие сведения об электронных приборах и других компонентах электронных устройств. Полупроводниковые приборы. Источники питания. Выпрямители. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Стабилизаторы напряжения. Инверторы. Конверторы. Транзисторы. Операционные усилители. Логические элементы. Цифровые устройства с памятью. Цифровые устройства без памяти. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства. Программируемые устройства.	2		8	10
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Электрические измерения и методика обработки экспериментальных данных.	3	Отчет по лабораторной работе защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока	4	Отчет по лабораторной работе защита работы
3	Лабораторная работа № 3 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой	6	Отчет по лабораторной работе защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Исследование однофазного трансформатора	4	Отчет по лабораторной работе защита работы
<b>Итого часов:</b>		<b>18</b>	

## 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 шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать базовые вопросы, позволяющие решать практические задачи в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать практические задачи в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть широкой общей подготовкой для решения практических задач в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать основные законы электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами математического анализа и моделирования,	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	теоретического и экспериментального исследования в области электротехники и электроники	лабораторных работ.		программах
ПК-23	знать последовательность действий при проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью в проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-24	знать правильность сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью обосновывать правильность выбранной модели в области электротехники и электроники	Решение задач. Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ.	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 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:



«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать базовые вопросы, позволяющие решать практические задачи в области электротехники и электроники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать практические задачи в области электротехники и электроники	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть широкой общей подготовкой для решения практических задач в области электротехники и электроники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать основные законы электротехники и электроники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области электротехники и электроники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-23	знать последовательность действий при проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь участвовать в постановке и проведении экспериментальных	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ых исследований в области электротехники и электроники			
	владеть способностью в проведении экспериментальных исследований в области электротехники и электроники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-24	знать правильность сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений в области электротехники и электроники	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью обосновывать правильность выбранной модели в области электротехники и электроники	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. Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом линейными зависимостями называется...**

Линейной электрической цепью 2) Принципиальной схемой  
Схемой замещения 3) нелинейной электрической цепью

**2. Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов называется**

1) Ветвью 2) Контуром 3) Схемой электрической цепи 4) Узлом

**3. Если при неизменном напряжении ток на участке цепи уменьшился в 2 раза, то сопротивление участка**

- 1) Увеличилось в 2 раза
- 2) Уменьшилось в 2 раза
- 3) Не изменилось
- 4) Увеличилось в 4 раза

**4. Первый закон Кирхгофа формулируется следующим образом**

- 1) Алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в узле, равна нулю
- 2) Алгебраическая сумма падений напряжений в контуре равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре
- 3) Сила тока в цепи пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи
- 4) Алгебраическая сумма напряжений вдоль контура равна нулю

**5. Если пять резисторов  $R_1=100$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 20$  Ом,  $R_4 = 500$  Ом,  $R_5 = 100$  Ом соединены последовательно, то в них ток будет**

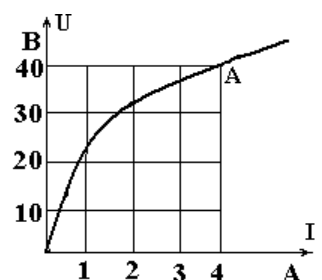
- 1) Один и тот же
- 2) Наибольшим в сопротивлении  $R_2$
- 3) Наибольшим в сопротивлении  $R_4$
- 4) Наибольшим в сопротивлениях  $R_1$  и  $R_5$

**6. Из представленных значений величиной мощности является**

- 1) 20 МВт
- 2) 1 А
- 3) 30 Дж
- 4) 100 кВт ч

**7. При заданной вольтамперной характеристике**

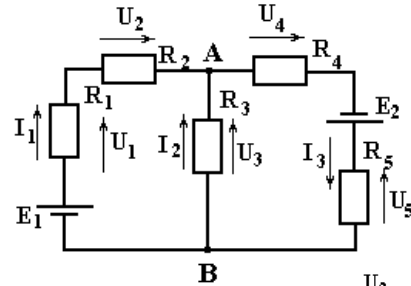
**статическое сопротивление нелинейного элемента в точке А составляет**



- 1) 10 Ом 2) 100 Ом 3) 0,1 Ом 4) 160 Ом

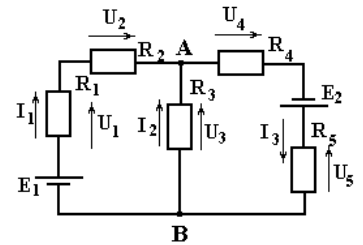
**8. В представленной на рисунке электрической схеме число ветвей**

- 1) три 2) две 3) четыре 4) пять



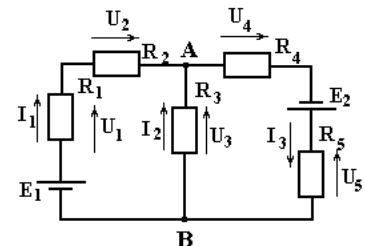
**9. В представленной на рисунке электрической схеме независимых контуров**

- 1) два 2) один 3) три 4) четыре



**10. Сколько необходимо составить уравнений по первому закону Кирхгофа для схемы?**

- 1) одно 2) два 3) ноль 4) три



**11. По проводникам одинаковой длины и сечения, выполненных из меди, алюминия, стали и серебра, протекает одинаковый ток. На каком из них будет большее напряжение?**

- 1) На стальном 2) На серебряном 3) На медном 4) На алюминиевом

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач Задание № 1.

Прибор для измерения тока имеет предел измерения 5 А, на шкале прибора 100 делений, класс точности 1. Какой ток измеряет прибор, если стрелка показывает 75 делений? 57 делений? 23 деления? Определить абсолютную и относительную погрешности измерения прибора. При каком

положении стрелки прибора измерения будут более точными? Что надо сделать, чтобы измерения были более точными?

### **Задание № 2.**

Двухпредельный прибор для измерения напряжения (150 и 300 В) имеет класс точности 1,5 и 150 делений шкалы. Какое напряжение измерено прибором, если на пределе 300 В стрелка показывает 123 деления? 88 делений? 57 делений? Какова точность измерения прибора? В каком положении напряжение измеряется более точно? Можно ли повысить точность измерения? Как?

### **Задание № 3.**

Прибор для измерения мощности имеет пределы измерения для тока 1 и 2 А, пределы измерения для напряжения 75, 150 и 300 В, шкала прибора содержит 150 делений. Какую мощность покажет прибор, если на пределе тока 2 А и напряжения 150 В стрелка показывает 145 делений? 99 делений? 65 делений? Какова точность измерения мощности? Можно ли повысить точность измерения? Как это сделать? Какие ограничения следует соблюдать?

### **Задание № 4.**

Измерение сопротивления производится косвенным методом. Вольтметр имеет предел измерения 150 В, на шкале 150 делений, предел измерения амперметра 2 А и шкала имеет 100 делений. Определить величину сопротивления, если на вольтметре отсчитано 95 делений, а на амперметре 87.

### **Задание № 5.**

В катушке индуктивности протекает ток  $i=3\sin(628t+45^\circ)$  А. Катушка имеет индукцию 2 Гн. Определить величину и форму напряжения в катушке, мощность энергии, запасаемой в катушке, построить временную и векторную диаграммы. Чему равно сопротивление катушки? Как меняется во времени мощность энергии в катушке?

### **Задание № 6.**

К цепи, состоящей из конденсатора емкостью 10 мкФ, приложено напряжение  $u(t) = 127\sin(1000t+90^\circ)$  В. Определить величину и форму тока в конденсаторе, построить векторную диаграмму. Чему равен фазовый сдвиг между током и напряжением? Чему равно сопротивление конденсатора?

### **Задание № 7.**

В цепи, состоящей из активного сопротивления  $R=30$  Ом и индуктивного сопротивления  $X_L = 40$  Ом, протекает синусоидальный ток частотой 50 Гц и амплитудой 2 А. Определить напряжения на активном сопротивлении и индуктивности, полное напряжение и сопротивление цепи, построить векторную диаграмму. Чему равны активная и реактивная мощности цепи и коэффициент мощности? Как повысить коэффициент мощности?

#### **Задание № 8.**

В цепи с последовательным соединением индуктивности, емкости и активного сопротивления рассчитать токи и напряжения на каждом элементе и построить векторную диаграмму.  $R = 40$  Ом,  $X_L = 20$  Ом,  $X_C = 50$  Ом. Общее напряжение, приложенное к цепи, 100 В.

#### **Задание № 9.**

В цепи с последовательным соединением индуктивности, емкости и активного сопротивления рассчитать токи и напряжения на каждом элементе и построить векторную диаграмму.  $R = 40$  Ом,  $X_L=100$  Ом,  $X_C = 70$  Ом. В цепи протекает ток 2 А.

#### **Задание № 10.**

В цепи с последовательным соединением индуктивности, емкости и активного сопротивления рассчитать токи и напряжения на каждом элементе и построить векторную диаграмму.  $R = 60$  Ом,  $X_L = 20$  Ом,  $X_C = 100$  Ом, Напряжение на активном сопротивлении 120 В.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

#### **Задание № 1.**

В симметричной трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой фазные напряжения равны 220 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз 110 Ом. Определить фазные и линейные токи, ток нейтрального провода, построить векторную диаграмму.

#### **Задание № 2.**

В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой фазные напряжения равны 220 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз  $R_A = R_B = 110$  Ом,  $R_C = 55$  Ом. Определить фазные и линейные токи, ток нейтрального провода, построить векторную диаграмму.

### Задание № 3.

В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой фазные напряжения равны 380 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз  $R_A=190$  Ом,  $R_B=380$  Ом,  $R_C=95$  Ом. Определить фазные и линейные токи, ток нейтрального провода, построить векторную диаграмму.

### Задание № 4.

В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой фазные напряжения равны 380 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз  $Z_A = 190$  Ом,  $Z_B = 380$  Ом,  $Z_C = 95$  Ом. Нагрузки фаз А и В активные, а фазы С – индуктивная. Определить фазные и линейные токи, ток нейтрального провода, построить векторную диаграмму.

### Задание № 5.

В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой без нейтрального провода фазные напряжения равны 380 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз  $R_A = 0$  Ом,  $R_B = 190$  Ом,  $R_C = 190$  Ом. Определить фазные и линейные токи, построить векторную диаграмму. Что произойдет в цепи, если включить нейтральный провод?

### Задание № 6.

В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой фазные напряжения равны 380 В, сопротивления нагрузки отдельных фаз  $R_A = 110$  Ом,  $R_B = 220$  Ом,  $R_C = 55$  Ом. Что произойдет в такой цепи, если нейтральный провод окажется оборван?

### Задание № 7.

Для однофазного трансформатора провели опыты короткого замыкания и холостого хода и определили потребление энергии. Мощности соответственно равны  $P_{xx} = 10$  Вт,  $P_{кз} = 20$  Вт. В рабочем режиме во вторичную цепь включили сопротивление 10 Ом, напряжение на котором оказалось 50 В. Определить к.п.д. трансформатора для рабочего режима.

### Задание № 8.

Для однофазного трансформатора провели опыты короткого замыкания и холостого хода и определили потребление энергии. Мощности соответственно равны  $P_{xx} = 15$  Вт,  $P_{кз} = 20$  Вт. Напряжение вторичной обмотки 220 В, номинальная мощность трансформатора 1200 Вт. Определить к.п.д.

трансформатора для рабочего режима.

### **Задание № 9.**

Для однофазного трансформатора провели опыты короткого замыкания и холостого хода и определили потребление энергии. Мощности соответственно равны  $P_{xx} = 10$  Вт,  $P_{кз} = 20$  Вт. Число витков первичной и вторичной обмоток соответственно равны  $W_1 = 1000$  вит,  $W_2 = 750$  вит. Напряжение первичной цепи 220 В. В рабочем режиме во вторичную цепь включили сопротивление 10 Ом. Определить напряжение и ток вторичной обмотки, ток первичной обмотки и к.п.д. трансформатора для рабочего режима.

### **Задание № 10.**

Для однофазного трансформатора провели опыты короткого замыкания и холостого хода и определили потребление энергии. Мощности соответственно равны  $P_{xx} = 10$  Вт,  $P_{кз} = 20$  Вт. В режиме короткого замыкания ток первичной обмотки оказался равен 3 А, ток вторичной обмотки 6 А, трансформатор подключен к сети напряжением 380 В. Определить номинальные токи, напряжения и мощность трансформатора, его к.п.д. для рабочего режима.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Электротехника. Основные понятия и определения. Электрическая цепь и ее характеристики.
2. Виды электрических цепей: неразветвленные и разветвленные, простые и сложные, линейные и нелинейные, с сосредоточенными и распределенными параметрами.
3. Источники электрической энергии. Эквивалентное представление реальных источников через идеальные источники ЭДС и тока, их внешние характеристики.
4. Пассивные элементы электрических цепей. Их графическое изображение и параметры.
5. Топологические понятия электрических цепей: ветвь, узел, контур.
6. Законы Ома: для участка цепи, для неразветвленной цепи, обобщенный закон Ома.
7. Законы Кирхгофа.
8. Эквивалентные преобразования в электрических цепях: последовательно и параллельно соединенных сопротивлений; «звезды» сопротивлений в «треугольник» сопротивлений и наоборот.
9. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
10. Режимы работы активного двухполюсника. Условие передачи максимальной мощности в нагрузку.
11. Методы расчета линейных электрических цепей.



12. Нелинейные элементы, их характеристики и параметры.
13. Методы расчета нелинейных электрических цепей.
14. Гармонические синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Их параметры.
15. Среднее и действующее значение синусоидальной величины.
16. Комплексные изображения ЭДС, напряжений, токов. Векторные диаграммы.
17. Активное сопротивление  $R$ , индуктивность  $L$ , ёмкость  $C$  в цепи переменного тока
18. Расчет установившихся режимов в RLC цепях с помощью комплексных чисел.
19. Комплексное сопротивление и проводимость. Треугольник сопротивлений.
20. Законы Ома в комплексной форме.
21. Резонанс в RLC-цепях.
22. Активная, реактивная, полная мощность. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.
23. Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и определения.
24. Схемы соединений источников и потребителей в 3-х фазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы.
25. Виды нагрузок трехфазной электрической цепи.
26. Активная, реактивная и полная мощности в трехфазных цепях.
27. Автоматические выключатели. Их принцип действия и область применения.
28. Реле. Их принцип действия и область применения.
29. Магнитные пускатели. Их принцип действия и область применения.
30. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
31. Режим холостого хода трансформатора.
32. Опыт короткого замыкания трансформатора, назначение и условия проведения.
33. Режим нагрузки трансформатора.
34. Устройство, принцип действия и область применения 3-х фазных трансформаторов.
35. Устройство, принцип действия и область применения автотрансформаторов.
36. Машины постоянного тока (МПТ). Конструкция и принцип действия.
37. Способы возбуждения машин постоянного тока (МПТ).
38. Асинхронные машины. Конструкция и принцип действия 3-х фазного асинхронного двигателя. Скольжение.
39. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
40. Синхронные машины. Конструкция и принцип действия 3-х фазного синхронного генератора.
41. Синхронные машины. Конструкция и принцип действия 3-х фазного синхронного двигателя.
42. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерения и классы точности.
43. Электромеханические приборы магнитоэлектрической системы.
44. Электромеханические приборы электромагнитной системы.
45. Электромеханические приборы электродинамической системы.
46. Измерение напряжения и тока.
47. Измерение мощности.
48. Электроника. Общие сведения об электронных приборах и других компонентах электронных устройств.
49. Полупроводниковые диоды. Их классификация, конструкция, принцип

- действия, схемы включения и вольтамперные характеристики.
50. Биполярные транзисторы. Их классификация, конструкция, принцип действия, схемы включения и вольтамперные характеристики.
  51. Полевые транзисторы. Их классификация, конструкция, принцип действия, схемы включения и вольтамперные характеристики.
  52. Тиристоры. Их классификация, конструкция, принцип действия, схемы включения и вольтамперные характеристики.
  53. Оптоэлектронные приборы. Их классификация и принцип действия.
  54. Выпрямители. Их классификация, схемы включения, принцип действия и вольтамперные характеристики.
  55. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Их схемы включения, принцип действия и вольтамперные характеристики.
  56. Стабилизаторы постоянного напряжения. Их классификация, схемы и принцип действия.
  57. Усилители электрических сигналов постоянного и переменного тока на биполярных и полевых транзисторах.
  58. Дифференциальный и операционный усилители.
  59. Базовые логические элементы цифровой электроники (И, ИЛИ, НЕ).
  60. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Электрические цепи постоянного тока	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
2	Электрические цепи переменного тока	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
3	Трехфазные цепи	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
4	Электромагнитные устройства	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
5	Электрические машины и электропривод	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
6	Электрические измерения	ОПК-1, ОПК-2, ПК-23, ПК-24	Тест, решение задач, защита лабораторных работ
7	Основы электроники	ОПК-1,	Тест, решение задач, защита

		ОПК-2, ПК -23, ПК-24	лабораторных работ
--	--	-------------------------	--------------------

### **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**

#### **Основная литература:**

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. 11-е изд., испр. и доп. - Москва : Гардарики, 2013. - 701 с..
2. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника, рекомендовано УМО [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2017.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7755>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### **Дополнительная литература**

1. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. В. В. Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007 (Элиста : ЗАОр "НПП "Джангар", 2006). - 777 с.
2. Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для вузов : рекомендовано МО РФ. - Москва : Высшая школа, 2007 (Иваново : ОАО "Ивановская обл. тип.", 2007). - 554 с.
3. Общая электротехника и электроника: метод. указания по организации самост. работы для студ. строит. спец. / Воронеж, гос. арх.-строит. ун-т.; сост.: В.И.Акимов, В.В. Болгов, В.И. Рышков. – Воронеж, 2007. – 51 с.
4. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: реком. МО Республики Беларусь учебное пособие/ Ю.В. Бладыко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 478 с.— Режим доступа:

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

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений (Matlab, MathCAD) и для моделирования исследования электрических цепей и устройств Labview.

Базы данных: информационно-справочные и поисковые и системы: Google, WWW. OTIS, WWW.KONE и другие по выбору кафедр.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- Министерство экономического развития  
<http://www.economy.gov.ru/mines/main>
- Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области – <https://www.innogos.ru>
- ИНИОН – <http://www.inion.ru/> .
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.
- Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>

**Информационно-справочные системы:**

Справочная Правовая Система Консультант Плюс.

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

**Современные профессиональные базы данных:**

- Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ**

## **ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Лекционная аудитория**, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

**Аудитории для практических занятий**, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет

**Аудитории для лабораторных работ**, оснащенные:

- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет;
- прикладными программными продуктами для проведения лабораторных работ.

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Электротехника и электроника» .

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 электротехнических и электронных устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой решения задач и отчетов по лабораторным работам.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.