МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Методические указания
для самостоятельной работы
по направлению подготовки 27.03.01
«Стандартизация и метрология»

Пенза 2016

УДК 621.637
ББК 312
Э45

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук, доцент А. С. Ширшиков (ПГУАС)

Электротехника и электроника: метод. указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»/ Э.М. Пинт. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 28 с.

Э45

Рассматриваются формы самостоятельной работы, методические рекомендации. Представлены тексты заданий, требования к качеству выполнения, формы контроля, система тренинга и самоконтроля знаний, список литературы.

Методические указания подготовлены на кафедре «Механизация и автоматизация производства» и предназначены для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», при изучении дисциплины «Электротехника и электроника».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2016
© Пинт Э.М., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью методических указаний является помощь в организации и проведении самостоятельной работы студентами для формирования у них знаний о конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках, областях применения основных электрических цепей, электрических устройств, электронных приборов.

Методические указания подготовлены в соответствии с программой дисциплины «Общая электроника и электротехника» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», изучающих дисциплину «Электротехника и электроника», относящуюся к базовой части профессионального цикла.

Изучение дисциплины «Общая электротехника и электроника» способствует формированию некоторых профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральными государственными образовательными стандартами высшего по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– овладение способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

– овладение способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

з н а т ь :

– основные фундаментальные понятия и законы современной электроники и электротехники;

– построение, принцип действия, характеристики и параметры электрических цепей, электронных приборов и электротехнических устройств;

у м е т ь :

– применять современные математически методы в прикладных задачах профессиональной деятельности;

в л а д е т ь :

– методологией определения параметров электротехнических и электронных устройств;

– методикой расчета схем электротехнических и электронных устройств.

ВВЕДЕНИЕ

Для освоения курса «электротехника и электроника» нужна повседневная самостоятельная работа, осуществляемая во время самоподготовки студентами, обучающимися по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Актуальность данных методических указаний состоит в том, что они позволят студентам рационально организовать самостоятельную работу по изучению теоретического лекционного материала (рекомендуемых пособий) по подготовке к самостоятельному выполнению лабораторных работ и отчетов к ним, к сдаче коллоквиумов и к контрольным опросам.

Методические указания ознакомят студентов с формами самостоятельной работы и помогут в их организации и выполнении.

Выполнение самостоятельной работы дает студентам возможность заранее в течение всего семестра получить необходимые знания, умения, практические навыки и подготовиться к сдаче экзамена по курсу «Электротехника и электроника»,

1. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Студенты, обучающиеся по направлению подготовки «Стандартизация и метрология», изучающие дисциплину «Электротехника и электроника», задействованы в следующих видах аудиторных занятий: лекции (18 часов), лабораторные работы (36 часов).

По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрены следующие формы самостоятельной работы студентов:

– проработка конспекта лекций и вопросов, выносимых на самостоятельное изучение по рекомендованной литературе;

– конспектирование материала по рекомендованной литературе;

– подготовка к опросу, коллоквиуму, тестированию;

– выполнение отчетов по лабораторным работам;

– решение задач, выносимых на самостоятельную работу;

– самостоятельная сборка схем и проведение измерений параметров электрических цепей, электротехнических устройств, электронных приборов во время лабораторных работ.

При переработке материала конспекта лекций (рекомендованной литературы) главное внимание следует уделять пониманию построения, принципа действия электрических цепей, электронных приборов, электротехнических и электронных устройств, их основным параметрам и характеристикам.

Во время рассмотрения электрических цепей нужно освоить основные методы расчета цепей: с помощью уравнений Кирхгофа и метода контурных токов.

После изучения электротехнических и электронных устройств обратить внимание на применение этих устройств в электротехнической и электронной аппаратуре.

Самостоятельная подготовка к выполнению лабораторных работ осуществляется путем повторения теоретического материала лекций, рекомендованной литературы, изучения порядка выполнения работы, изложенной в учебно-методическом пособии к лабораторным работам, заготовок в тетради материала, рекомендованного в нем.

При подготовке к коллоквиумам по лабораторным работам надо ответить на контрольные вопросы, приводимые после описания каждой работы в учебно-методическом пособии к лабораторным работам.

Отчет по каждой лабораторной работе должен выполняться в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии к лабораторным работам.

Во время решения задач, выносимых на самостоятельную работу, предварительно следует изучить примеры решения подобных задач, приводимые в лекциях (рекомендуемой литературе), а затем приступить к решению заданных задач.

Во время выполнения лабораторных работ нужно, пользуясь принципиальной электрической схемой цепей, устройств, оборудованием лаборатории самостоятельно проводить сборку схем и измерение основных параметров цепей и устройств.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1. Задания по изучению теоретического материала

По теме «Однофазный синусоидальный ток» законспектировать материал, относящийся к описанию простейших цепей однофазного синусоидального тока: цепь с резистором, цепь с катушкой индуктивности, цепь с конденсатором, цепь с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности .

Электротехника и электроника: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014. – С. 34-39.

По теме «Электрические машины» законспектировать материал, касающийся пуска, регулирования скорости и торможения асинхронных двигателей.

Электротехника и электроника: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014. – С. 116-117.

По теме «Электронные устройства» законспектировать материал, относящийся к построению, принципу действия электронных устройств: интегральные операционные усилители, логические электронные элементы, D-триггеры:

Электротехника и электроника. Учебное пособие. Пинт Э. М. и др. Изд. ПГУАС,2014г.,стр. 221-225,239-241.

2.2. Задания на решение задач

По теме «Электрические цепи постоянного тока» самостоятельно решить задачи №1.8.2, 1.8.5 из учебного пособия (см. ниже), предварительно изучив в этом пособии примеры решения задач №1.7.3, 1.7.4, 1.7.5.

Основы теории, расчёта, линейных электрических цепей и электроснабжение объектов: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 26-32, 39.

По теме «Однофазный синусоидальный ток» самостоятельно решить задачи № 2.9.1, 2.9.2 из учебного пособия (см. ниже), предварительно изучив в этом пособии примеры решения задач № 2.8.2, 2.8.3.

Основы теории, расчёта, линейных электрических цепей и электроснабжение объектов: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 61-62, 74.

2.3. Вопросы для проведения коллоквиумов

Измерение параметров электрических цепей

1. Как измерить с помощью мультиметра величину синусоидального тока?

2. Как измерить с помощью мультиметра величину фазного синусоидального напряжения?

3. Как измерить с помощью мультиметра величину линейного синусоидального напряжения?

4. Как измерить с помощью мультиметра величину сопротивления резистора?

5. Как измерить с помощью мультиметра частоту синусоидального тока?

Определение погрешностей электронно-измерительных приборов

1. Как определить погрешность измерения синусоидального напряжения мультиметром?

2. Как определить погрешность измерения синусоидального тока мультиметром?

3. Как определить погрешность измерения синусоидального напряжения стрелочным прибором?

4. Как определить погрешность измерения синусоидального тока стрелочным прибором?

5. Как определить погрешность измерения мощности стрелочным прибором?

Исследование режима работы последовательного соединения *L*-, *C*-, *R*-элементов

1. Как и почему изменяется ток в цепи I при изменении ёмкости конденсатора C?

2. Как и почему изменяется ток в цепи I при изменении частоты входного напряжения ω?

3. Как и почему изменяется напряжение на резисторе U_R при изменении ёмкости конденсатора C?

4. Как и почему изменяется сопротивление цепи Z при изменении частоты входного напряжения ω?

5. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L > X_C$, и почему?

6. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L < X_C$, и почему?

7. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L = X_C$, и почему?

8. Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L > X_C$?

9. Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L < X_C$?

10. Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L = X_C$?

Исследование режима работы параллельного соединения *L*-, *C*-, *R*-элементов

1. Как и почему изменяется ток в общей ветви I при изменении ёмкости конденсатора C?

2. Как и почему изменяется ток в общей ветви I при изменении частоты входного напряжения ω?

3. Как и почему изменяется полное сопротивление цепи Z при изменении частоты входного напряжения ω?

4. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L>X_C$ ($b_L<b_C$), и почему?

5. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L<X_C$ ($b_L>b_C$), и почему?

6. Как выглядит векторная диаграмма цепи, когда $X_L=X_C$ ($b_L=b_C$), и почему?

7. Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L>X_C$ ($b_L<b_C$)?

8. Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L<X_C$ ($b_L>b_C$)?

9.Какой характер носит сопротивление цепи (контура), когда $X_L=X_C$ ($b_L=b_C$)?

Исследование трёхфазной цепи

1. Нарисовать трёхфазную цепь при соединении звездой фаз генератора и приёмника с нейтральным проводом. Показать направление токов и напряжений в цепи.

2. Почему в трёхфазной цепи при соединении звездой фаз генератора и приёмника с нейтральным проводом при обрыве одной из фаз приёмника остальные фазы приёмника работают нормально?

3. Почему в трёхфазной цепи при соединении звездой фаз генератора и приёмника без нейтрального провода при обрыве одной из фаз приёмника нарушается работа остальных фаз приёмника?

4. Как выглядит векторная диаграмма трёхфазной цепи при соединении звездой фаз генератора и приёмника с нейтральным проводом для симметричной нагрузки и почему?

5. Как выглядит векторная диаграмма трёхфазной цепи при соединении звездой фаз генератора и приёмника с нейтральным проводом для несимметричной нагрузки и почему?

6. Каково соотношение между фазными и линейными токами, между фазными и линейными напряжениями в трёхфазной цепи?

Исследование однофазного трансформатора

1. Объяснить принцип действия однофазного трансформатора.

2. Что такое коэффициент трансформации и каким образом он определяется экспериментально?

3. Почему в трансформаторе с ростом тока во вторичной обмотке I_2 растёт ток в первичной обмотке I_1?

4. Объяснить внешнюю характеристику трансформатора.

5. Объяснить применение трансформаторов в электротехнике.

6. Каковы основные параметры трансформатора?

Исследование режима работы асинхронного двигателя

1. Объяснить устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

2. Объяснить принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

3. Почему в момент пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором текут большие токи в роторной и в статорной обмотках?

4. Почему с ростом мощности нагрузки P_2, действующей на валу ротора, растёт ток в статорной обмотке I_1?

5. Почему с ростом мощности нагрузки P_2, действующей на валу ротора, увеличивается момент вращения ротора?

Исследование режима работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением

1. Объяснить устройство двигателя постоянного тока.

2. Объяснить принцип действия двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.

3. Почему в двигателе постоянного тока во время пуска ток якоря достигает большой величины?

4. Какова зависимость количества оборотов якоря (ротора) от тока якоря для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?

5. Почему в двигателе постоянного тока с последовательным возбуждением развивается большой момент вращения?

6. Какова особенность двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением?

Исследование статистического режима биполярного транзистора

1. Какого устройство биполярного транзистора?

2. Объяснить принцип действия биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером ?

3. Каковы статические входные характеристики биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером ?

4. Каковы статические выходные характеристики биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером ?

5. Как выражаются основные статические параметры биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером ?

6. Как управляется биполярный транзистор ?

Исследование режима работы резисторного усилителя напряжения

1. Объяснить назначение элементов схемы резисторного усилителя напряжения.

2. Объяснить принцип действия резисторного усилителя напряжения.

3. Как выражается формула для коэффициента усиления резисторного усилителя напряжения для средних частот входного напряжения.

4. Объяснить вид амплитудной характеристики резисторного усилителя напряжения.

5. Объяснить вид частотной характеристики резисторного усилителя напряжения.

6. Как по частотной характеристике определить частотный диапазон резисторного усилителя напряжения?

Исследование режимов работы интегрального операционного усилителя

1. Какова обобщенная структурная схема включения операционного усилителя?

2. Какова формула для коэффициента усиления по напряжению обобщенной структурной схемы операционного усилителя для средних частот входного напряжения?

3. Каково выходное напряжение для суммирующего операционного усилителя?

4. Какова схема дифференцирующего операционного усилителя?

5. Какова схема интегрирующего операционного усилителя?

6. Какова схема избирательного операционного усилителя?

Исследование схем формирователей импульсов

1. Какой вид имеет дифференцирующая цепь RC?

2. Какое соотношение должно выполняться для дифференцирующей цепи RC между длительностью входного импульса и постоянной времени цепи?

3. Каков принцип действия дифференцирующей цепи RC?

4. Какой вид имеет интегрирующая цепь RC?

5. Какое соотношение должно выполняться для интегрирующей цепи RC между длительностью входного импульса и постоянной времени цепи?

6. Каков принцип действия интегрирующей цепи RC?

Исследование режима работы интегрального D-триггера

1. Какова схема одноступенчатого D-триггера?

2. Какова схема одноступенчатого D-триггера?

3. Какова схема двухступенчатого D-триггера?

4. Каков принцип действия двухступенчатого D-триггера?

5. Каково отличие в работе одноступенчатого и двухступенчатого D-триггеров?

Электронные измерения

1. Как измерить с помощью электронного осциллографа амплитуду и действующее значение синусоидального напряжения?

2. Как измерить с помощью электронного осциллографа частоту синусоидального напряжения?

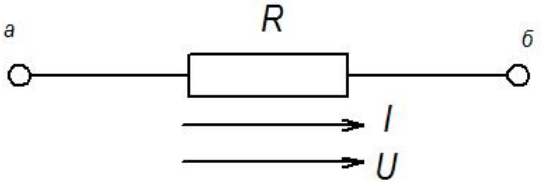
3. Как измерить с помощью электронного осциллографа амплитуду импульсов?

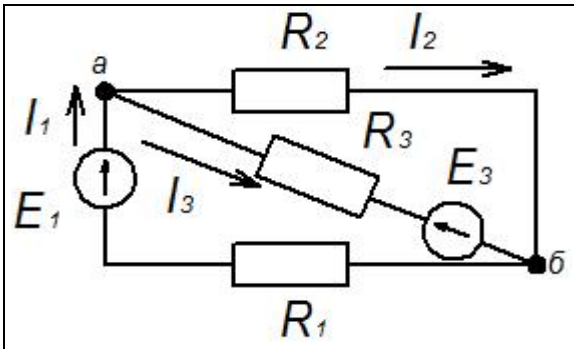
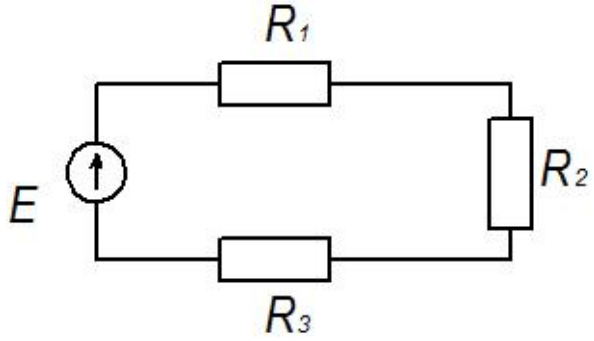
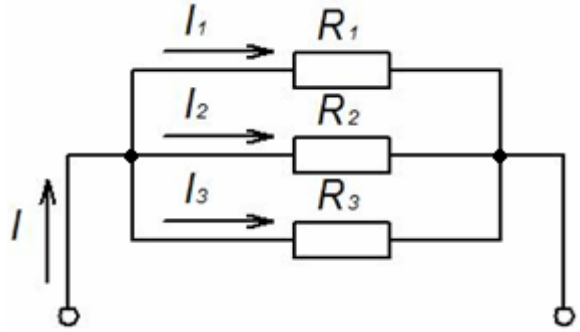
4. Как измерить с помощью электронного осциллографа частоту импульсов?

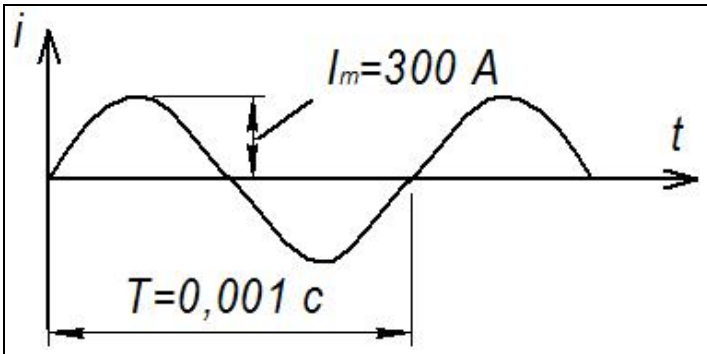
5. Объяснить принцип измерения с помощью электронного осциллографа и фигур Лиссажу частоты синусоидального напряжения?

2.4. Тестовые вопросы

1. Каковы основные элементы электрической цепи?	1. Приемники, соединительные проводники, электроизмеритель-

	ные приборы. 2. Источники, соединительные проводники, электроизмерительные приборы. *3. Источники, приемники, соединительные проводники. 4. Источники, соединительные проводники, предохранители.
2. Как выражается закон Ома для простейшей электрической цепи?	1. $\sum_{k=1}^{k=n} I_k = 0$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} E_k = 0$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} U_k = 0$ *4. $I = \frac{E}{R_0 + R}$
3. Как для разветвленной электрической цепи постоянного тока записывается первое уравнение Кирхгофа?	*1. $\sum_{k=1}^{k=n} I_k = 0$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} U_k = 0$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} P_k = 0$ 4. $\sum_{k=1}^{k=n} I_k \cdot R_k = 0$
4. Как для замкнутого контура электрической цепи постоянного тока записывается второе уравнение Кирхгофа?	1. $\sum_{k=1}^{k=n} I_k = \sum_{k=1}^{k=m} E_k$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} U_k = \sum_{k=1}^{k=m} I_k$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} P_k = \sum_{k=1}^{k=m} I_k \cdot R_k$ *4. $\sum_{k=1}^{k=n} E_k = \sum_{k=1}^{k=m} I_k \cdot R_k$
5. Если сопротивление участка R=10 Ом, а приложенное напряжение U=220 В, то сила тока в цепи составляет… 	1. 0,045 А *2. 22 А 3. 2,2 А 4. 230 А
6. Для узла «а» справедливо уравнение…	*1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ 2. $-I_1 - I_2 + I_3 = 0$ 3. $I_1 + I_2 + I_3 = 0$

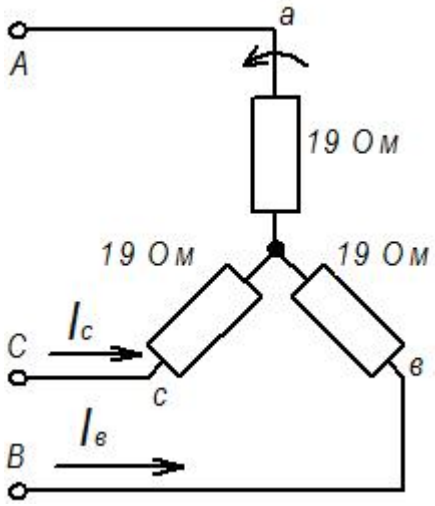
	4. $I_1 - I_2 + I_3 = 0$
7. Если $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 200$ Ом, то в резисторах будут наблюдаться следующие токи… 	1. В $R_1 \to$ max, в $R_2 \to$ min. 2. В $R_3 \to$ max, в $R_1 \to$ min. 3. В $R_2 \to$ max, в $R_3 \to$ min. *4. Во всех один и тот же ток.
 8. В цепи известны сопротивления $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 120$ Ом и ток в первой ветви $I_1 = 4$ А. Тогда ток I и мощность P цепи соответственно равны…	1. I=8 А, P=960 Вт *2. I=7 А, P=840 Вт 3. I=7 А, P=540 Вт 4. I=8 А, P=840 Вт
9. Любой замкнутый путь, образованный ветвями электрической цепи, называется…	*1. Контуром 2. Принципиальной схемой 3. Схемой замещения 4. Электрической ветвью
10. В электрической цепи постоянного тока за положительное направление ЭДС и напряжений соответственно принимают…	1. От – к +; от – к + 2. От + к –; от – к + *3. От – к +; от + к – 4. От + к –; от + к –
11. Задана цепь с E=60 В, внутренним сопротивлением источника ЭДС $R_0 = 5$ Ом и сопротивлением нагрузки $R_н = 25$ Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно…	1. 60 В 2. 55 В 3. 70 В *4. 50 В

 12. Действующее значение синусоидального тока I и частота f соответственно равны…	1. I=21 А; f=1000 Гц 2. I=21 А; f=100 Гц 3. I=210 А; f=1000 Гц 4. I=21 А; f=200 Гц
13. Период однофазного синусоидального тока T=0,01 с. Тогда угловая частота однофазного синусоидального тока ω…	1. ω=628 Гц+ 2. ω=62,8 Гц 3. ω=6280 Гц 4. ω=6,28 Гц
14. Мгновенное значение тока i при однофазном синусоидальном напряжении U=100sin314t В и величине R, равной 50 Ом, составит…	1. i=0,5sin314t А 2. i=2sin314t А+ 3. i=150sin(314t+π/2) 4. i=5000sin(314t+π/2)
15. В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока i=10sin(628t+30°) А угловая частота и начальная фаза соответственно равны…	1. 62,8 Гц; 30° 2. 628 Гц; 60° 3. 50 Гц; 60° 4. 628 Гц; 30°+
16. Однофазный синусоидальный ток выражается следующей формулой: $I_m \sin(\omega t + \varphi)$. Комплексная амплитуда $\dot{I}_m$ и комплексное действующее значение $\dot{I}$ тока соответственно равны…	1. $\dot{I}_m = I_m e^{\gamma\omega t}$; $\dot{I} = Ie^{\gamma\varphi}$ 2. $\dot{I}_m = I_m e^{\gamma\varphi}$; $\dot{I} = Ie^{\gamma\varphi t}$ 3. $\dot{I}_m = \mathrm{I}_m e^{\gamma\phi}$; $\dot{I} = Ie^{\gamma\varphi}$ + 4. $\dot{I}_m = I_m e^{\gamma(\omega t+\varphi)}$; $\dot{I} = Ie^{\gamma(\omega t+\varphi)}$
17. В комплексе полного сопротивления цепи $\underline{Z} = R + jX$ действительное (активное) сопротивление R и мнимое (реактивное) сопротивление X соответственно равны…	1. R=Zsinφ; X=Zcosφ 2. R=Zsin(ωt+φ); X=Zcos(ωt+φ) 3. R=Ztgφ; X=Zctgφ 4. R=Zcosφ; Xsinφ+
18. Полное сопротивление цепи Z равно…	1. Z=R+jX 2. Z=R–jX 3. $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ + 4. $Z = R^2 + X^2$
19. Как для разветвленной электрической цепи однофазного синусоидального тока записывается первое уравнение Кирхгофа?	1. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{I}_к = 0$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} \mathring{U}_к = 0$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} P_к = 0$ 4. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{I}_к \; P_к = 0$ +

20. Как для замкнутого контура электрической цепи однофазного синусоидального тока записывается второе уравнение Кирхгофа?	1. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{I}_{к} = \sum_{k=1}^{k=m} \dot{E}_{к}$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} \mathring{U}_{к} = \sum_{k=1}^{k=m} \dot{I}_{к}$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} P_{к} = \sum_{k=1}^{k=m} \dot{I}_{к} R_{к}$ 4. $\sum_{k=1}^{k=m} \dot{E}_{к} = \sum_{k=1}^{k=m} \mathring{U}_{к}$ +
21. Напряжение на резисторе и ток в цепи однофазного синусоидального тока по фазе…	1. Совпадают+ 2. Сдвинуты на 90° 3. Сдвинуты на 180° 4. Сдвинуты на 60°
22. Однофазный синусоидальный ток относительно напряжения на индуктивности по фазе…	1. Отстаёт на 180° 2. Отстаёт на 90°+ 3. Отстаёт на 45° 4. Отстаёт на 60°
23. Однофазный синусоидальный ток относительно напряжения на ёмкости по фазе	1. Опережает на 180° 2. Опережает на 45° 3. Опережает на 90°+ 4. Опережает на 60°
24. Определить в цепи однофазного синусоидального тока индуктивное сопротивление X_L, если угловая частота тока ω=1000 Гц, индуктивность L=0,01 Гн	1. X_L=100 Ом 2. X_L=10 Ом + 3. X_L=20 Ом 4. X_L=50 Ом
25. Определить в цепи однофазного синусоидального тока емкостное сопротивление X_C, если угловая частота тока ω=1000 Гц, ёмкость C=10^{-5} Ф	1. X_C=10 Ом 2. X_C=20 Ом 3. X_C=50 Ом 4. X_C=100 Ом +
26. На входе цепи *RL* действует синусоидальная ЭДС *e*. Ток в цепи по фазе…	1. Опережает ЭДС на угол φ 2. Отстает от ЭДС на угол φ + 3. Совпадает с ЭДС по фазе 4. Противоположен ЭДС
27. На входе цепи RC действует синусоидальная ЭДС *e*. Ток в цепи по фазе…	1. Опережает ЭДС на угол φ + 2. Отстает от ЭДС на угол φ 3. Совпадает с ЭДС по фазе 4. Противоположна ЭДС
28. Для цепи *RL* однофазного синусоидального тока комплексное полное сопротивление …	1. $\underline{Z} = R + j\omega L$ + 2. $\underline{Z} = R - j\omega L$ 3. $\underline{Z} = R + \omega L$ 4. $\underline{Z} = R - \omega L$
29. Для цепи *RC* однофазного синусоидального тока комплексное полное сопротивление …	1. $\underline{Z} = R - \frac{1}{\omega C}$ 2. $\underline{Z} = R + \frac{1}{\omega C}$ 3. $\underline{Z} = R + j\frac{1}{\omega C}$ 4. $\underline{Z} = R - j\frac{1}{\omega C}$.+

30. Для цепи *RL* однофазного синусоидального тока полное сопротивление …	1. $Z=\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{\omega L}\right)^2}$ 2. $Z=\sqrt{R^2+(\omega L)^2}+$ 3. $Z=R^2+\left(\frac{1}{\omega L}\right)^2$ 4. $Z=R^2+(\omega L)^2$
31. Для цепи *RC* однофазного синусоидального тока полное сопротивление …	1. $Z=\sqrt{R^2+(\omega C)^2}$ 2. $Z=R^2+(\omega C)^2$ 3. $Z=\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}+$ 4. $Z=R^2+\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2$
32. Для цепи *RL* однофазного синусоидального тока активная мощность *P*, расходуемая на сопротивление *R*, …	1. $P=EI\cos\varphi+$ 2. $P=EI\sin\varphi$ 3. $P=EI$ 4. $P=EI\operatorname{tg}\varphi$
33. Для цепи *RC* однофазного синусоидального тока реактивная мощность *Q*, возвращаемая в источник, …	1. $Q=EI\cos\varphi$ 2. $Q=EI\operatorname{tg}\varphi$ 3. $Q=EI$ 4. $Q=EI\sin\varphi+$
34. Для цепей *RL*, *RC* однофазного синусоидального тока активная *P*, реактивная *Q* и полная *S* мощности связаны соотношением …	1. $S=\sqrt{P^2-Q^2}$ 2. $S=\sqrt{P^2+Q^2}+$ 3. $S=P+Q$ 4. $S=P-Q$
35. Для последовательно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока комплексное полное сопротивление…	1. $\underline{Z}=R-j(X_L-X_C)$ 2. $\underline{Z}=R-j\frac{1}{(X_L-X_C)}$ 3. $\underline{Z}=R+j\frac{1}{(X_L-X_C)}$ 4. $\underline{Z}=R+j(X_L-X_C)+$
36. Для последовательно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока полное сопротивление…	1. $\underline{Z}=\sqrt{R^2-(X_L-X_C)^2}$ 2. $\underline{Z}=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}+$ 3. $\underline{Z}=R^2-(X_L-X_C)^2$ 4. $\underline{Z}=R^2+(X_L-X_C)^2$
37. Для последовательно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока условие резонанса напряжений записывается…	1. $X_L>X_C$. 2. $X_L<X_C$. 3. $X_L=X_C$.+ 4. $X_L=X_C=0$.

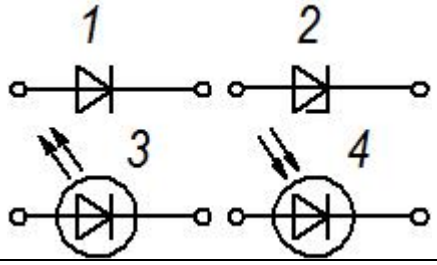
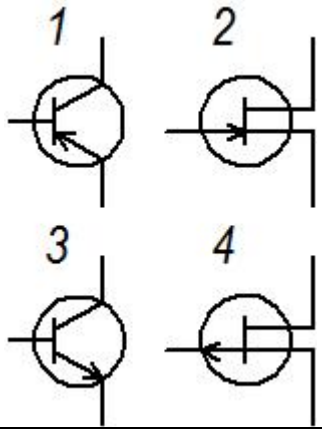
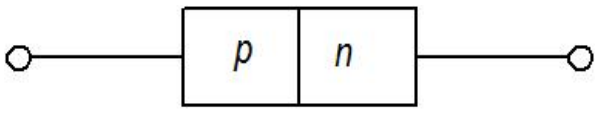
38. Для последовательно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока при резонансе напряжений полное сопротивление…	1. $Z=R+$ 2. $Z=X_L-X_C$ 3. $Z=R-X_L$ 4. $Z=R-X_C$
39. Для последовательно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока при резонансе напряжений действующее значение тока I и полное сопротивление соответственно будут…	1. I – минимально; Z – максимально 2. I – минимально; Z – минимально 3. I – максимально; Z – максимально 4. I – максимально; Z – минимально+
40. Для параллельно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока при резонансе токов действующее значение тока в общей ветви I и полное сопротивление параллельного контура Z соответственно будут…	1. I – минимально; Z – максимально+ 2. I – минимально; Z – минимально 3. I – максимально; Z – максимально 4. I – максимально; Z – минимально
41. Для параллельно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока комплексная амплитуда тока $\dot{I}_{m1}$ в реальной индуктивной ветви будет равна…	1. $\dot{I}_{m1}=\dot{I}_{m1}a+\dot{I}_{m1}L+$ 2. $\dot{I}_{m1}=\dot{I}_{m1}L$ 3. $\dot{I}_{m1}=\dot{I}_{m1}a$ 4. $\dot{I}_{m1}=\dot{I}_{m1}a+\dot{I}_{m1}C$
42. Для параллельно соединенной цепи *RLC* однофазного синусоидального тока комплексная амплитуда тока $\dot{I}_{m2}$ в реальной ёмкостной ветви будет равна…	1. $\dot{I}_{m2}=\dot{I}_{m2}a+\dot{I}_{m1}L$ 2. $\dot{I}_{m2}=\dot{I}_{m2}C$ 3. $\dot{I}_{m2}=\dot{I}_{m2}a+\dot{I}_{m2}C+$ 4. $\dot{I}_{m2}=\dot{I}_{m2}a+\dot{I}_{m2}L$
43. Какое напряжение в трехфазной цепи называется фазным?	1. Напряжение между началами двух фаз 2. Напряжение между концами двух фаз 3. Напряжение между линейными проводниками 4. Напряжение между началом и концом фазы +
44. Какое напряжение в трехфазной цепи называется линейным?	1. Напряжение между началом и концом фазы 2. Напряжение между началами двух фаз + 3. Напряжение между началом фазы и нулевой точкой 4. Напряжение между концом фазы и нулевой точкой
45. В трехфазной цепи при соединении симметричной нагрузки звездой с нейтральным проводом ток в нейтральном проводе равен…	1. Нулю+ 2. Фазному току 3. Линейному току 4. Сумме двух линейных токов
46. В трехфазной цепи при соединении несимметричной нагрузки звездой с нейтральным проводом ток в нейтральном проводе равен…	1. Нулю 2. Разности двух фазных токов 3. Разнице двух линейных токов 4. Сумме комплексных действующих значений фазных токов +

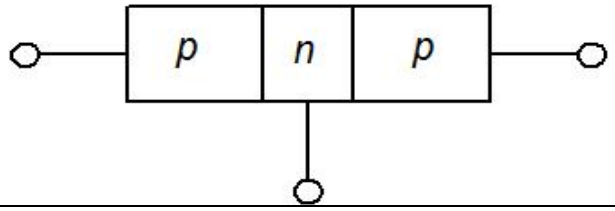
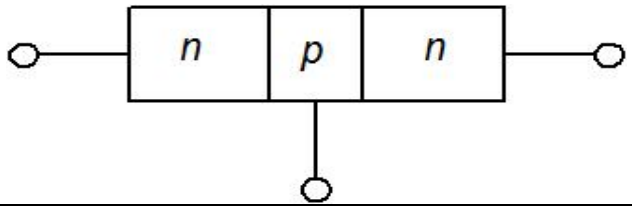
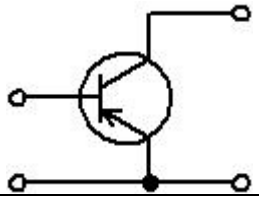
47. Трехфазный симметричный приёмник включен звездой. Каково соотношение между фазными и линейными токами?	1. $I_{л} = \sqrt{3} \cdot I_{Ф}$ 2. $I_{л} = I_{Ф}$ + 3. $I_{л} = 2 \cdot I_{Ф}$ 4. $I_{л} = 3 \cdot I_{Ф}$
48. Трехфазный симметричный приёмник включен звездой. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями?	1. $U_{л} = \sqrt{3} \cdot U_{ф}$ + 2. $U_{л} = U_{ф}$ 3. $U_{л} = 2U_{ф}$ 4. $U_{л} = 3U_{ф}$
49. Укажите, в каком случае при соединении нагрузки в звезду требуется нейтральный провод.	1. При симметричной нагрузке 2. При равенстве фазных токов 3. При равенстве линейных токов 4. При несимметричной нагрузки +
50. Почему при обрыве нейтрального провода в несимметричной нагрузке, соединенной звездой, наблюдается ненормальный режим?	1. Будут увеличиваться фазные токи 2. Будут увеличиваться линейные токи 3. Будут увеличиваться фазные и линейные токи 4. Работа одной фазы приемника будет зависеть от работы других фаз приемника +
51. Если в данной трехфазной цепи с линейным напряжением $U_{Л} = 380$ В отключить фазу «а», то значения токов I_{B}, I_{C} будут соответственно равны… 	1. 30 А, 20 А 2. 20 А, 30 А 3. 20 А, 20 А 4. 10 А, 10А +
52. Трехфазная нагрузка соединена звездой. В каком случае не нужен нулевой провод?	1. При симметричной нагрузке + 2. При несимметричной нагрузке 3. При отключении одной из фаз 4. При коротком замыкании одной из фаз

53. Трехфазный симметричный приемник включен треугольником. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями?	1. $U_{л} = \sqrt{3} \cdot U_{ф}$ 2. $U_{л} = U_{ф} +$ 3. $U_{л} = 2U_{ф}$ 4. $U_{л} = 3U_{ф}$
54. Трехфазный симметричный приемник включен треугольником. Каково соотношение между фазными и линейными точками?	1. $I_{л} = I_{Ф}$ 2. $I_{л} = 2I_{Ф}$ 3. $I_{л} = \sqrt{3} \cdot I_{Ф} +$ 4. $I_{л} = 3I_{Ф}$
55. Каково назначение трансформатора?	1. Для преобразования частоты переменного тока 2. Для преобразования постоянного тока 3. Для преобразования постоянного напряжения *4. Для преобразования напряжения переменного тока
56. Что делает повышающий трансформатор?	*1. Повышает напряжение и понижает ток 2. Повышает напряжение и ток 3. Понижает напряжение и ток 4. Понижает напряжение и повышает ток
57. Что делает понижающий трансформатор?	1. Повышает напряжение и понижает ток 2. Повышает напряжение и ток 3. Понижает напряжение и ток *4. Понижает напряжение и повышает ток
58. Что дает опыт холостого хода в трансформаторе?	*1. Позволяет определить коэффициент трансформации и потери в сердечнике (в стали) 2. Позволяет определить потери в проводниках обмоток (в меди) 3. Увеличивает ток во вторичной обмотке 4. Увеличивает ток в первичной обмотке
59. Что дает опыт короткого замыкания в трансформаторе?	1. Позволяет определить коэффициент трансформации 2. Позволяет определить потери в сердечнике (в стали) 3. Позволяет определить потери в проводниках обмоток (в меди) *4. Уменьшает ток в первичной обмотке

60. Что такое внешняя характеристика трансформатора?	*1. Зависимость напряжения вторичной обмотки от тока нагрузки 2. Зависимость напряжения вторичной обмотки от тока первичной обмотки 3. Зависимость напряжения первичной обмотки от тока первичной обмотки 4. Зависимость напряжения первичной обмотки от тока нагрузки
61. Почему спадает внешняя характеристика трансформатора?	1. Увеличиваются потери в сердечнике (в стали) 2. Уменьшаются потери в сердечнике (в стали) *3. Увеличивается падение напряжения на активном сопротивлении вторичной обмотки 4. Уменьшается ток в первичной обмотке
62. Чему равен КПД трансформатора, если известны потери в сердечнике (в стали) $P_{\text{СТ}}$, потери в проводниках обмоток (в меди) $P_{\text{М}}$ и мощность в нагрузке P_2?	1. $\eta = \frac{P_2}{P_{\text{СТ}}}$ 2. $\eta = \frac{P_2}{P_{\text{М}}}$ 3. $\eta = \frac{P_2}{P_{\text{М}} + P_{\text{СТ}}}$ 4. $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_{\text{М}} + P_{\text{СТ}}} +$
63. Где ставится повышающий трансформатор при передаче электромагнитной энергии по линии от источника к приёмнику?	1. Между источником и началом линии + 2. Между концом линии и приёмником 3. Между приёмниками 4. В середине линии
64. Где ставится понижающий трансформатор при передаче электромагнитной энергии по линии от источника к приёмнику?	1. Между источником и началом линии 2. Между концом линии и приёмником + 3. Между приёмниками 4. В середине линии
65. Какое магнитное поле создаётся в статоре асинхронного двигателя?	1. Постоянное 2. Непериодическое 3. Вращающееся + 4. Пульсирующее
66. Почему асинхронный двигатель называется асинхронным?	1. Магнитное поле в статоре является знакопеременным 2. Частота вращения ротора непостоянна

	3. Частота вращения ротора опережает частоту вращения магнитного поля 4. Частота вращения ротора отстаёт от частоты вращающегося магнитного поля статора +
67. Как выражается параметр скольжения S асинхронного двигателя, если известны: n_1 – число оборотов в минуту вращающегося магнитного поля статора, n_2 – число оборотов в минуту ротора?	1. $S = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \times 100$ 2. $S = \frac{n_1 - n_2}{n_2} \times 100$ 3. $S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \times 100 +$ 4. $S = \frac{n_1}{n_1 - n_2} \times 100$
68. Почему в асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором во время пуска в проводниках ротора возникает большой ток?	1. Магнитное поле статора пересекает ротор с большой скоростью + 2. Магнитное поле статора пересекает ротор с малой скоростью 3. Магнитное поле статора неподвижно 4. Магнитное поле статора не пересекает ротор
69. Зачем во время пуска для асинхронного двигателя с фазным ротором включают пусковой реостат?	1. Для увеличения тока в обмотке ротора *2. Для уменьшения тока в обмотке ротора 3. Для постоянного тока в обмотке ротора 4. Чтобы ток в обмотке ротора был равен нулю
70. Как изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя?	1. Ввести пусковой реостат 2. Вывести пусковой реостат *3. Перекинуть местами концы двух линейных проводов, идущих к статору от сети трехфазного тока 4. Перекинуть местами концы трех линейных проводов, идущих к статору от сети трехфазного тока
71. Что называется якорем в двигателе постоянного тока?	1. Ротор + 2. Статор 3. Коллектор 4. Щетки

72. Какое напряжение питает якорную обмотку двигателя постоянного тока?	1. Однофазное переменное 2. Трехфазное переменное 3. Пульсирующее 4. Постоянное +
73. Как определяется вращающий момент двигателя постоянного тока?	1. $M_{вр} = kI_{я}\Phi_{СТ}$ + 2. $M_{вр} = kI_{СТ}\Phi_{я}$ 3. $M_{вр} = kI_{СТ}I_{я}\Phi_{СТ}$ 4. $M_{вр} = kI_{я}\Phi_{я}\Phi_{СТ}$
74. Зачем в двигателе постоянного тока нужен коллектор?	1. Чтобы изменить направление вращения якоря 2. Чтобы якорь вращался в одну сторону + 3. Чтобы изменить направление силовых линий магнитного поля статора 4. Чтобы остановить вращение якоря
75. Каково условное обозначение выпрямительного диода? 	1. 3 2. 4 3. 2 4. 1 +
76. Каковы условные обозначения биполярных транзисторов? 	1. 1,2 2. 1,3 + 3. 1,4 4. 2,4
77. Какому прибору соответствует данная структура? 	1. Биполярному транзистору 2. Тиристору 3. Полевому транзистору 4. Диоду +

78. Какому прибору соответствует данная структура?  	1. Биполярному транзистору типа *n-p-n* 2. Тиристору 3. Биполярному транзистору типа *p-n-p* + 4. Диоду
79. Какому прибору соответствует данная структура?  	1. Биполярному транзистору типа *n-p-n* + 2. Биполярному транзистору типа *p-n-p* 3. Тиристору 4. Диоду
80. По какой схеме включён биполярный транзистор? 	1. По схеме с общим коллектором 2. По схеме с общей базой 3. По схеме с общим эмиттером + 4. По схеме с общим истоком

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

При выполнении отчётов по лабораторным работам, решении задач и конспектировании материала схемы электрических цепей, электротехнических и электронных устройств должны изображаться в соответствии с ГОСТом.

Графики токов и напряжений, векторные диаграммы следует строить с обозначением осей и в масштабе в соответствии с измеренными и вычисленными параметрами электрических цепей и электротехнических устройств.

В конце отчёта по лабораторной работе делаются выводы, объясняющие полученные результаты.

При проработке лекций, рекомендованной литературы добиваться глубокого понимания изучаемых вопросов и запоминания сути изложенного материала.

Во время выполнения отчетов по лабораторным работам соблюдать все требования к ним, изложенные в учебно-методическом пособии к лабораторным работам.

Решение задач, выносимых на самостоятельную работу, производить с подробными пояснениями используемого метода расчета и приводимых формул.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ, СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

К формам контроля выполнения заданий по дисциплине «Электротехника и электроника» относятся:

– приём отчётов по лабораторным работам и проведение коллоквиумов;

– проверка самостоятельного решения задач;

– опрос по конспектам лекций и по рекомендуемой литературе;

– тестирование по изученному материалу.

Система тренинга по курсу «Электротехника и электроника» включает в себя:

– ответы на вопросы при подготовке и во время коллоквиумов по каждой лабораторной работе;

– самостоятельная работа по сборке схемы электрических цепей и электротехнических устройств, по решению задач;

– тестирование по изучаемому материалу;

– ответы на вопросы, выносимые на экзамен.

Для оценки самостоятельной работы студентов предусмотрена рейтинговая система оценки знаний. Согласно этой системе, максимальное количество баллов, которое может набрать студент до экзамена – 70 (по модулям: 24, 24, 22), на экзамене – 30, всего 100. Оцениваются посещение занятий, выполнение заданий, коллоквиумы по лабораторным работам, тестирование по изученному материалу

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электротехника и электроника [Текст]: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014.

2. Основы теории, расчёта линейных электрических цепей и электроснабжение объектов [Текст]: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012.

3. Исследование целесообразности применения электронных измерительных приборов на предприятиях строительной индустрии и автомобилестроение [Текст]: монография / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2015.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
ВВЕДЕНИЕ 4
1. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ 5
2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 7
2.1. Задания по изучению теоретического материала 7
2.2. Задания на решение задач 7
2.3. Вопросы для проведения коллоквиумов 7
2.4. Тестовые вопросы 12
3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ 25
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ, СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ 26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 27

Учебное издание

Пинт Эдуард Михайлович
ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Методические указания для самостоятельной работы
по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Р е д а к т о р М.А. Сухова
В е р с т к а Н.А. Сазонова

_____

Подписано в печать 29.08.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,62. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 561.

_____

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.