

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Методические указания
для самостоятельной работы
по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов»
и 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Пенза 2016

УДК 621.637
ББК 312
О-28

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

Общая электротехника и электроника: метод. указания для самостоятельной работы по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Э.М. Пинт. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 28 с.

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 направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов», при изучении дисциплины «Общая 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, используемых при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Методические указания подготовлены в соответствии с программой дисциплины «Общая электроника и электротехника» и предназначены для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучающих дисциплину «Общая электротехника и электроника», относящуюся к базовой части профессионального цикла.

Изучение дисциплины «Общая электротехника и электроника» способствует формированию некоторых общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

В процессе изучения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- владение знаниями механических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности;
- способность в составе коллектива исполнителей к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
- готовность к участию в составе коллектива исполнителей к деятельности по организации управления качеством эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

з н а т ь :

- основные физические явления, 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 математические методы в прикладных задачах профессиональной деятельности;

- диагностировать состояние электронной и электротехнической аппаратуры;

в л а д е т ь :

- методологией проведения исследований электротехнических и электронных устройств;

- методикой расчета схем электротехнических и электронных устройств.

ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Студенты, обучающиеся по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучают дисциплину «Общая электротехника и электроника». По этой дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции (18 часов), практические занятия (18 часов) и лабораторные работы (18 часов).

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» разбита на следующие темы:

Т е м а №1. Определение электротехники. Общие сведения об электрических цепях. Электрические цепи постоянного тока.

Т е м а №2. Однофазный синусоидальный ток и его параметры. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.

Т е м а №3. Электрические цепи трехфазного синусоидального тока.

Т е м а №4. Трансформаторы. Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры и характеристики.

Т е м а №5. Электрические машины. Общие сведения. Асинхронный двигатель. Двигатель постоянного тока. Типы двигателей, конструкция, принцип действия. Основные характеристики и параметры.

Т е м а №6. Полупроводниковые диоды. Биполярный транзистор. Типы, конструкция, принцип действия, основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов и биполярного транзистора.

По каждой из этих тем предусмотрена самостоятельная работа студентов.

Используется рейтинговая оценка самостоятельной работы студентов, согласно которой дисциплина разбивается на следующие модули: модуль №1 (темы № 1, 2); модуль №2 (темы №3, 4); модуль №3 (темы №5, 6). Итоги самостоятельной работы подводятся после усвоения материала каждого модуля и после экзамена по дисциплине.

По дисциплине «Общая 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, вынесенных на самостоятельную работу;

- самостоятельная сборка схем и проведение измерений параметров электрических цепей и электротехнических устройств во время лабораторных работ;

- самостоятельное решение задач во время практических занятий и во внеаудиторное время.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Во время проработки конспекта лекций и вопросов, выносимых на самостоятельное изучение по рекомендуемой литературе, главное внимание следует уделять рассмотрению физических процессов, происходящих в электрических цепях и электронных приборах, в электротехнических и электронных устройствах, при этом увязывать физические процессы с временными графиками токов и напряжений, действующих в цепях, приборах и устройствах.

При подготовке к коллоквиумам по лабораторным работам надо проработать лекцию или рекомендованную литературу по тематике каждой лабораторной работы и ответить на контрольные вопросы, приводимые после описания каждой работы в лабораторном практикуме по изучаемой дисциплине для самопроверки знаний.

При подготовке к практическим занятиям необходимо предварительно изучить теоретический материал по конспекту лекций или по рекомендуемой литературе, обратив особое внимание на описание методов расчёта электрических цепей.

Во время решения задач, выносимых на самостоятельную работу, предварительно следует изучить примеры решения подобных задач, приводимые в методических указаниях для практических занятий по изучаемой дисциплине, а затем приступить к решению заданных задач.

В ходе практических и лабораторных занятий студентам нужно, по возможности, самостоятельно решить задачи, проводить сборку схем и испытание электрических цепей и электротехнических устройств.

ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

По теме №1 законспектировать материал, относящийся к описанию метода расчёта электрических цепей с помощью эквивалентного генератора.

Электротехника и электроника: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014. – С. 22-24.

По теме №2 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 №3 законспектировать материал, касающийся описания мощности трехфазных цепей и схем ее измерения.

Электротехника и электроника: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014. – С. 60-61.

По теме №5 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 №6 законспектировать материал по описанию схем, принципа действия, основных параметров резисторного усилителя напряжения, однополупериодной и однофазной мостовой схем выпрямителя.

Общая электротехника и электроника. Ч. 1. Электроника: учебник / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 43-46, 48-51, 116-121.

По теме №1 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 электро-снабжение объектов: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 26-32, 39.

По теме №2 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 электро-снабжение объектов: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 61-62, 74.

По теме №3 самостоятельно решить задачи № 3.6.1, 3.6.3 из учебного пособия (см. ниже), предварительно изучив в этом пособии примеры решения задач №3.5.1, 3.5.3.

Основы теории, расчёта, линейных электрических цепей и электро-снабжение объектов: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 90-94, 99.

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.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ, СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

К формам контроля выполнения заданий по дисциплине «Общая 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 «Общая 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.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОЛЛОКВИУМОВ

Вводная часть

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?

Погрешности измерений

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?

Последовательное соединение L , C , R

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 $X_L = X_C$?

Параллельное соединение L , C , R

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 $X_L = X_C$ ($b_L = b_C$)?

Трёхфазные 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?

Трансформатор

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?

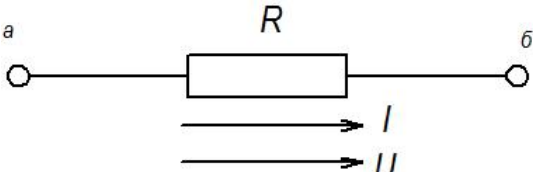
Асинхронный двигатель

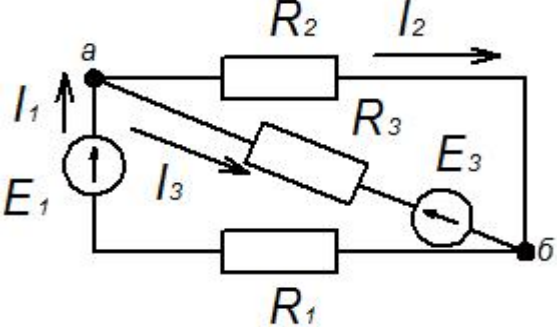
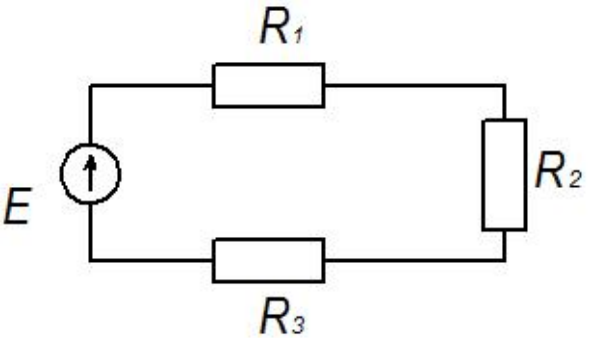
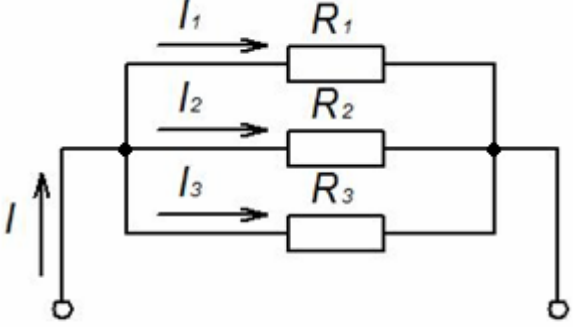
1. Объяснить устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Объяснить принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Почему в момент пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором текут большие токи в роторной и в статорной обмотках?
4. Почему с ростом 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?

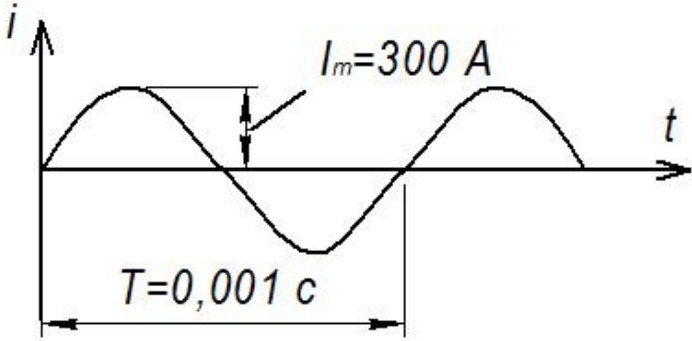
Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением

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?

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные элементы электрической цепи?	1. Приемники, соединительные проводники, электроизмерительные 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 $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 200 \text{ Ом}$, то в резисторах будут наблюдаться следующие токи... 	1. В $R_1 \rightarrow \max$, в $R_2 \rightarrow \min$. 2. В $R_3 \rightarrow \max$, в $R_1 \rightarrow \min$. 3. В $R_2 \rightarrow \max$, в $R_3 \rightarrow \min$. *4. Во всех один и тот же ток.
 8. В цепи известны сопротивления $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$, $R_3 = 120 \text{ Ом}$ и ток в первой ветви $I_1 = 4 \text{ А}$. Тогда ток I и мощность P цепи соответственно равны...	1. $I=8 \text{ А}$, $P=960 \text{ Вт}$ *2. $I=7 \text{ А}$, $P=840 \text{ Вт}$ 3. $I=7 \text{ А}$, $P=540 \text{ Вт}$ 4. $I=8 \text{ А}$, $P=840 \text{ Вт}$
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 $E=60 \text{ В}$, внутренним сопротивлением источника ЭДС $R_0 = 5 \text{ Ом}$ и сопротивлением нагрузки $R_n = 25 \text{ Ом}$. 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. $I=21\text{ A}; f=1000\text{ Гц}$ 2. $I=21\text{ A}; f=100\text{ Гц}$ 3. $I=210\text{ A}; f=1000\text{ Гц}$ 4. $I=21\text{ A}; f=200\text{ Гц}$
13. Период однофазного синусоидального тока $T=0,01\text{ с}$. Тогда угловая частота однофазного синусоидального тока ω...	1. $\omega=628\text{ Гц}$ 2. $\omega=62,8\text{ Гц}$ 3. $\omega=6280\text{ Гц}$ 4. $\omega=6,28\text{ Гц}$
14. Мгновенное значение тока i при однофазном синусоидальном напряжении $U=100\sin 314t\text{ В}$ и величине R, равной 50 Ом, составит...	1. $i=0,5\sin 314t\text{ А}$ 2. $i=2\sin 314t\text{ А}$ 3. $i=150\sin(314t+\pi/2)$ 4. $i=5000\sin(314t+\pi/2)$
15. В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i=10\sin(628t+30^\circ)\text{ А}$ угловая частота и начальная фаза соответственно равны...	1. $62,8\text{ Гц}; 30^\circ$ 2. $628\text{ Гц}; 60^\circ$ 3. $50\text{ Гц}; 60^\circ$ 4. $628\text{ Гц}; 30^\circ$
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. $\dot{I}_m = I_m e^{j\omega t}; \dot{I} = I e^{j\varphi}$ 2. $\dot{I}_m = I_m e^{j\varphi}; \dot{I} = I e^{j\omega t}$ 3. $\dot{I}_m = I_m e^{j\varphi}; \dot{I} = I e^{j\varphi}$ 4. $\dot{I}_m = I_m e^{j(\omega t + \varphi)}; \dot{I} = I e^{j(\omega t + \varphi)}$
17. В комплексе полного сопротивления цепи $\underline{Z} = R + jX$ действительное (активное) сопротивление R и мнимое (реактивное) сопротивление X соответственно равны...	1. $R = Z \sin \varphi; X = Z \cos \varphi$ 2. $R = Z \sin(\omega t + \varphi); X = Z \cos(\omega t + \varphi)$ 3. $R = Z \operatorname{tg} \varphi; X = Z \operatorname{ctg} \varphi$ 4. $R = Z \cos \varphi; X \sin \varphi$
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. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{I}_k = 0$ 2. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{U}_k = 0$ 3. $\sum_{k=1}^{k=n} P_k = 0$ 4. $\sum_{k=1}^{k=n} \dot{I}_k P_k = 0$

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

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. $X_L = X_C = 0.$

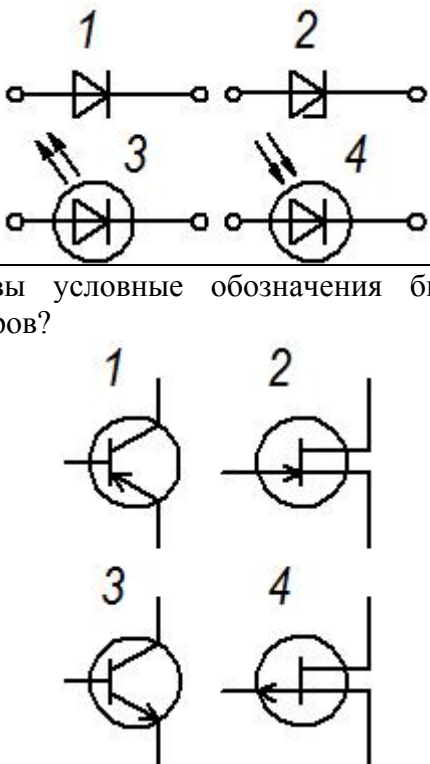
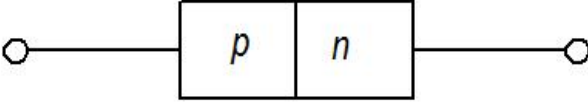
38. Для последовательно соединенной цепи RLC однофазного синусоидального тока при резонансе напряжений полное сопротивление...	1. $Z=R +$ 2. $Z= X_L - X_C$ 3. $Z=R - X_L$ 4. $Z=R - X_C$
39. Для последовательно соединенной цепи RLC однофазного синусоидального тока при резонансе напряжений действующее 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 +

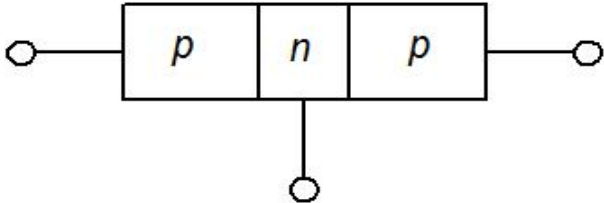
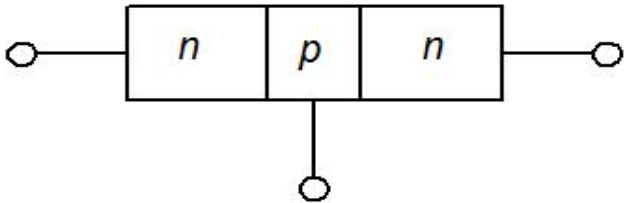
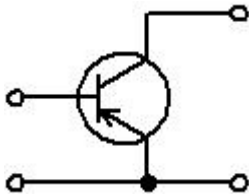
47. Трехфазный симметричный приёмник включен звездой. Каково соотношение между фазными и линейными токами?	1. $I_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{ф}}$ 2. $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$ + 3. $I_{\text{л}} = 2 \cdot I_{\text{ф}}$ 4. $I_{\text{л}} = 3 \cdot I_{\text{ф}}$
48. Трехфазный симметричный приёмник включен звездой. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями?	1. $U_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{ф}}$ + 2. $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$ 3. $U_{\text{л}} = 2U_{\text{ф}}$ 4. $U_{\text{л}} = 3U_{\text{ф}}$
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 нагрузке +
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 $U_{\text{л}} = 380$ В отключить фазу «а», то значения токов $I_{\text{в}}, I_{\text{с}}$ 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. $U_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{ф}}$ 2. $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$ 3. $U_{\text{л}} = 2U_{\text{ф}}$ 4. $U_{\text{л}} = 3U_{\text{ф}}$
54. Трехфазный симметричный приемник включен треугольником. Каково соотношение между фазными и линейными токами?	1. $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$ 2. $I_{\text{л}} = 2I_{\text{ф}}$ 3. $I_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{ф}}$ 4. $I_{\text{л}} = 3I_{\text{ф}}$
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. Тиристор 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. Тиристор 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

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. Общая электротехника и электроника. Часть 1. Электроника [Текст]: учебник / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2015.
2. Электротехника и электроника [Текст]: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014.
3. Общая электротехника и электроника [Текст]: лабораторный практикум / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2016.
4. Основы теории, расчёта линейных электрических цепей и электро-снабжение объектов [Текст]: учебное пособие / Э.М. Пинт [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2012.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	6
ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	7
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	8
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ, СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ	9
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОЛЛОКВИУМОВ.....	10
Вводная часть.....	10
Погрешности измерений	10
Последовательное соединение L, C, R	10
Параллельное соединение L, C, R	11
Трёхфазные цепи	11
Трансформатор	12
Асинхронный двигатель	12
Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением	12
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	25

Учебное издание

Пинт Эдуард Михайлович

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Методические указания для самостоятельной работы
по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов»
и 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

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

Подписано в печать 4.02.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,62. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 80 экз.
Заказ №184.

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