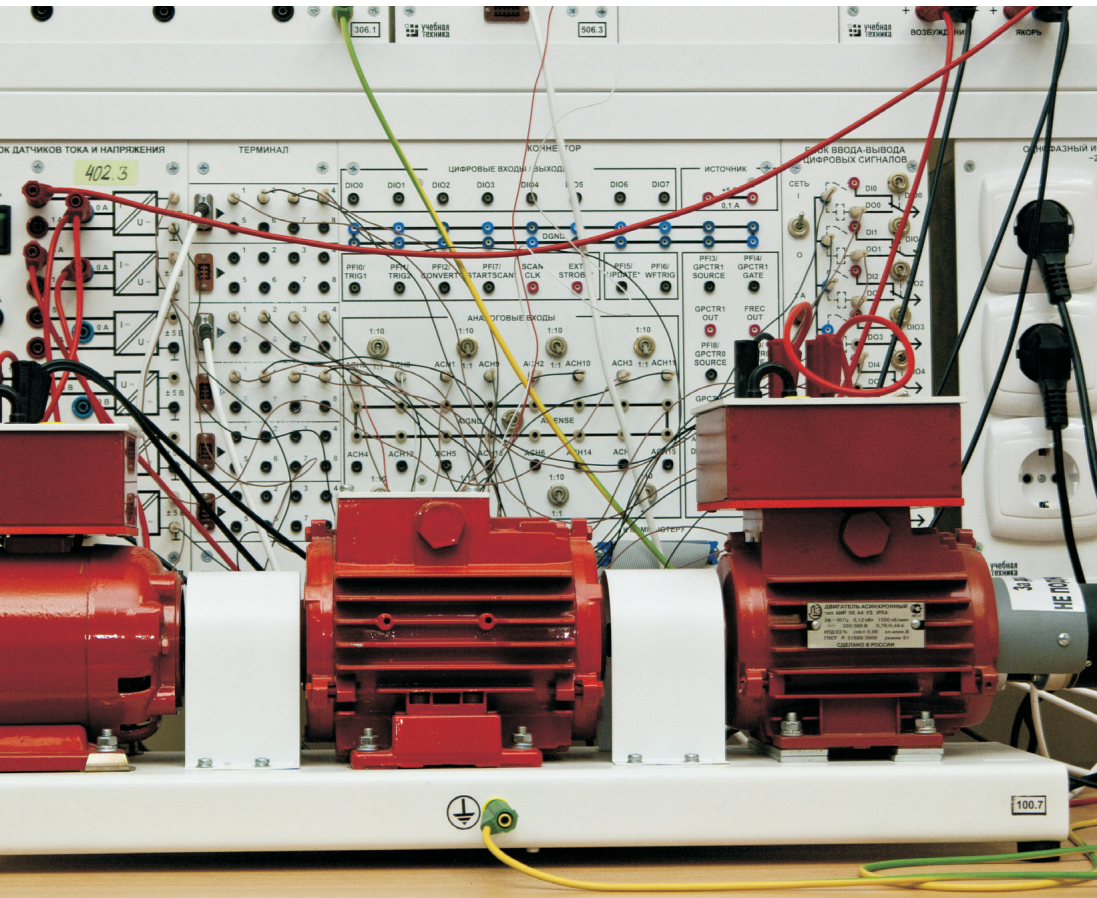


Ш. Ж. Габриелян,
Е. А. Вахтина

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Методические рекомендации



Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

*Методические рекомендации
по самостоятельной работе студентов
при изучении дисциплины*

Ставрополь
«АГРУС»
2013

УДК 621.3
ББК 31.2:32.85
Г12

Рецензенты:

кандидат технических наук,
доцент кафедры информационных технологий и электроники
Ставропольского технологического института сервиса
А. В. Вострухин;

кандидат технических наук,
доцент кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве
Ставропольского государственного аграрного университета
С. В. Дорожко

Габриелян, Ш. Ж.
Г12 Электротехника и электроника: методические рекомендации / Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 68 с.
ISBN 978-5-9596-0837-8

Содержит методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов при изучении разделов и тем дисциплины «Электротехника и электроника», выполнении контрольной и лабораторных работ.

Для студентов высших учебных заведений очной, заочной, очно-заочной форм обучения, обучающихся по неэлектротехническим специальностям и направлениям подготовки.

УДК 621.3
ББК 31.2:32.85

ISBN 978-5-9596-0837-8

© ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	5
Общие методические рекомендации	6
Литература	7
Основная	7
Дополнительная	8
Интернет-ресурсы	8
Методические рекомендации	
по самостоятельному изучению дисциплины	9
Введение	9
Р а з д е л 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	9
1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока	9
<i>Вопросы для самопроверки</i>	10
1.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока	10
<i>Вопросы для самопроверки</i>	17
1.3. Переходные процессы	18
<i>Вопросы для самопроверки</i>	18
1.4. Магнитные цепи	18
<i>Вопросы для самопроверки</i>	19
1.5. Электрические измерения и приборы	19
<i>Вопросы для самопроверки</i>	20
1.6. Трансформаторы	21
<i>Вопросы для самопроверки</i>	22
1.7. Электрические машины	23
<i>Вопросы для самопроверки</i>	25
Р а з д е л 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ	26
2.1. Полупроводниковые приборы	26
<i>Вопросы для самопроверки</i>	27
2.2. Источники вторичного электропитания	28
<i>Вопросы для самопроверки</i>	29
2.3. Функциональные узлы цифровых устройств	30
<i>Вопросы для самопроверки</i>	32
Примерная тематика обзорных лекций и лабораторных работ на лабораторно-экзаменационной сессии	33
Правила безопасности при выполнении лабораторного эксперимента	34
Методические указания	
по выполнению лабораторных работ	36
Лабораторная работа № 1	36
Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений	36
Задание 1	36
Задание 2	37

Лабораторная работа № 2	39
Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки по схемам «Звезда» и «Треугольник»	39
Задание 1	39
Задание 2	41
Лабораторная работа № 3	43
Исследование пуска трехфазного асинхронного двигателя	43
Задание	43
Лабораторная работа № 4	49
Исследование однофазного мостового выпрямителя	49
Задание	49
Задание для контрольной работы	52
Методические рекомендации	
по решению задач контрольной работы	56
К задаче 1	56
К задаче 2	57
К задаче 3	58
К задаче 4	59
<i>Вопросы, выносимые на итоговую аттестацию</i> <i>(экзамен или зачет).</i>	<i>61</i>
<i>Примеры тестовых задач</i>	<i>64</i>

Предисловие

Электротехника и электроника входит в базовую (общепрофессиональную) часть профессионального цикла дисциплин основной образовательной программы. Содержание дисциплины формируется на основе требований ФГОС ВПО и рекомендаций научно-методического совета по электротехнике и электронике Министерства образования и науки РФ.

Цели дисциплины

Обеспечить базовую подготовку студентов в области электротехники и электроники для принятия обоснованных решений:

- при разработке и внедрении технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации производства;
- при выборе необходимых электротехнических, электронных и электроизмерительных устройств.

Основные задачи дисциплины:

- изучить принципы функционирования основных электротехнических и электронных элементов, устройств и систем;
- освоить основные методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- уметь использовать электрооборудование с соблюдением требований электробезопасности.

В результате освоения дисциплины студент *должен знать*:

- законы электротехники для электрических цепей,
- общие методы расчета электрических цепей,
- принципы действия основных типов электрических машин и аппаратов,
- параметры и характеристики некоторых типов электронных устройств.

Должен уметь:

- читать электрические схемы,
- применять методы расчета электрических цепей

Для неэлектротехнических специальностей и направлений подготовки содержание дисциплины «Электротехника и электроника» имеет одинаковое ядро – общие разделы и главы. По этим разделам и главам учебным планом предусмотрены лабораторные занятия и контрольная работа. Форма итоговой аттестации – зачет.

Методические указания предназначены для руководства самостоятельной работой студентов-заочников, изучающих дисциплину.

плину «Электротехника и электроника». Самостоятельная работа предусматривает изучение тем, подготовку к лабораторным занятиям и выполнение контрольной работы.

За основу взяты методические указания Всесоюзного ордена «знак Почета» сельскохозяйственного института заочного образования.

Одобрено и рекомендовано к изданию методическим советом электроэнергетического факультета Ставропольского государственного аграрного университета (Протокол № 1 от 02.09.2012 г.)

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

До вызова на лабораторно-экзаменационную сессию, студент должен самостоятельно изучить дисциплину в соответствии с настоящими указаниями и выполнить контрольную работу.

Учебным планом на изучение этой дисциплины предусматривается 80 часов самостоятельной работы в межсессионный период и 22 часа занятий с преподавателем на лабораторно-экзаменационной сессии. Кроме того, в межсессионный период могут проводиться по просьбе студентов дополнительные очные занятия по изучению наиболее трудных разделов дисциплины и выполнению контрольной работы (в объеме до 8 часов).

Для самостоятельного изучения дисциплины и выполнения контрольной работы достаточно четырех недель, если ежедневно заниматься по 2–3 часа, а в воскресные – 5 часов (20 часов в неделю). Для того чтобы иметь возможность правильно спланировать и контролировать ход изучения дисциплины, в указаниях приведены примерные затраты времени на самостоятельное изучение отдельных разделов и глав. Средний студент за один час может изучить от 2 до 5 с. технического текста в зависимости от сложности материала. При определении ориентировочных затрат времени на изучение разделов курса по основной литературе принята «скорость» изучения материала в среднем 3,5 с. в час. При использовании других учебников и Интернет-ресурсов эти соотношения несколько могут изменяться. На лабораторно-экзаменационной сессии читаются обзорные лекции по основным разделам курса

в объеме 10 часов и выполняются лабораторные работы. Глубина изучения курса в значительной степени определяется качеством самостоятельной проработки материала студентом. Рекомендуется следующий порядок изучения курса:

Прочитать очередной раздел в учебнике, опуская вопросы, не предусмотренные программой, и обязательно разобраться в решении задач, приводимых в примерах. После этого попытаться воспроизвести в памяти и записать в тетради основные определения и формулы. Это позволит не только закрепить основные элементы прочитанного, но и даст возможность проверить усвоение материала и покажет, какие параграфы необходимо прочитать еще раз. Наиболее трудные разделы следует законспектировать. Затем необходимо ответить на вопросы для самопроверки.

Завершающим этапом изучения раздела является решение задач контрольного задания. После предварительного изучения теоретического материала и ознакомления с решением аналогичных задач на выполнение и оформление контрольной работы требуется не более 10 часов.

В конце раздела приведена рекомендуемая литература. При изучении курса можно пользоваться и другими учебниками и учебными пособиями, не указанными в списке литературы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М.В. Немцов. – 11-е изд. стер. – М. : Изд. Центр «Академия», 2007. – 544 с.
2. Лачин, В.И. Электроника: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов н/Д : изд-во «Феникс», 2002. – 576 с.
3. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для студ вузов, 2-е изд., перераб и доп. / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – М.: Высшая школа, 2001 – 255 с
4. Беневоленский, С.Б. Основы электротехники (УМК ВМРUMKE) / С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко. – М. : Дискарт, 2006. – 570 с.
5. Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. – М. : ДМК Пресс, 2009, 296 с.

6. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2007. – 480 с.: ил.
7. Савилов, Г.В. Электротехника и электроника: курс лекций / Г.В. Савилов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Данилов и К°», 2008. – 324 с.

Дополнительная

8. Вахтина Е.А, Габриелян Ш.Ж. Электротехника и электроника: сборник тестов / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2009. – 80 с.
9. Вахтина Е.А., Ш.Ж. Габриелян Электротехника и электроника. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов. – М.: Илекса, 2011. – 252 с.

Интернет-ресурсы

1. [http://fn.bmstu.ru/electro/new site/lectures/lec%201/konspect.htm](http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspect.htm) (Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана);
2. <http://www.shat.ru> (Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ);
3. http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/ (Общая электротехника и электроника: электронный учебник, Мордовский государственный университет);
4. <http://sitim.sitc.ru/Grantwork/energy/frame04-1.html> (Теоретические основы электротехники. МИЭТ(ТУ));
5. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=24979> (Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие);
6. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524> (Электрические машины: лекции и примеры решения задач);
7. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40470> (Электротехника и электроника: учебное пособие);
8. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания);
9. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека).
10. <http://www.toe.fvms.mirea.ru/> (Учебные материалы кафедры «Теоретические основы электротехники», МИРЭА).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Вопросы, подлежащие изучению

Электрическая энергия, ее свойства и возрастающая роль в жизни современного общества.

Электротехника как отрасль науки и техники, охватывающая вопросы получения, преобразования и использования электрической энергии в практической деятельности человека.

Электроника как отрасль науки и техники, связанная с исследованием, разработкой, изготовлением и применением электронных, ионных и полупроводниковых устройств. Этапы развития электроники. Направления развития электроники и их классификационные признаки.

Раздел 1

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Вопросы, подлежащие изучению

Неразветвленная электрическая цепь. Параметры и условные графические обозначения источников и потребителей электрической энергии. Энергия и мощность электрического тока. Преобразование энергии в электрической цепи. Закон Ома. Сопротивление и проводимость. Баланс мощностей.

Схемы замещения. Понятие резистивного элемента. Идеализированный источник напряжения.

Разветвленные электрические цепи с одним источником. :Понятие ветви, узла и контура. Последовательное и параллельное соединения потребителей. Законы Кирхгофа. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.

Анализ разветвленных электрических цепей с несколькими источниками с помощью законов Кирхгофа.

Методические рекомендации

Изучение этой темы особых трудностей не вызывает, так как основной материал изучался в курсе физики. Обратите внимание, что все электрические цепи с одним источником рассчитываются по закону Ома. В разветвленной цепи необходимо произвести последовательные преобразования и определить эквивалентное сопротивление. Разветвленные цепи с несколькими источниками энергии рассчитываются с использованием законов Кирхгофа.

На изучение этой темы целесообразно затратить около 7 часов.

Вопросы для самопроверки

- 1. Сформулируйте закон Ома и законы Кирхгофа.*
- 2. Как определяется эквивалентное сопротивление при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов?*
- 3. Как рассчитываются разветвленные электрические цепи с одним источником?*
- 4. Как рассчитываются разветвленные цепи с несколькими источниками ЭДС (электродвижущая сила)?*

1.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

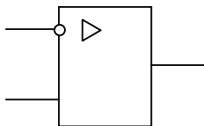
Вопросы, подлежащие изучению

Переменный ток. Преимущества синусоидального тока.

Принцип получения синусоидальной ЭДС. Основные параметры, характеризующие синусоидальную ЭДС. Действующее значение синусоидальных величин.

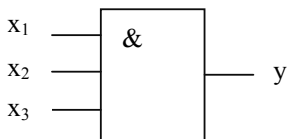
Представление синусоидальных величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.

14. На рисунке приведено условно-графическое обозначение...



- а) мостовой выпрямительной схемы
- б) делителя напряжения
- в) операционного усилителя
- г) однополупериодного выпрямителя

15. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



- а) сложения (ИЛИ)
- б) умножения (И)
- в) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
- г) инверсии (НЕ)

Публикуется в авторской редакции

Главный редактор *И. А. Погорелова*
Заведующий издательским отделом *А. В. Андреев*
Техническое редактирование и компьютерная верстка *Н. И. Чигиной*

Подписано в печать 21.12.2012. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times». Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,95. Тираж 200 экз. Заказ № 363.
Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000
Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.
Тел/факс: (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.