

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Специальность 18.02.12  
Технология аналитического контроля химических соединений

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
***ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ***  
***по дисциплине***  
***«Электротехника и электроника»***

Братск 2022

Составила (разработала) Лобанова С.В., преподаватель кафедры  
Химико-механических дисциплин

Методические указания предназначены для организации самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» для очной и заочной формы обучения, по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

## Содержание

Введение.....	4
1 Задания для внеаудиторной самостоятельной работы.....	5
2 Самостоятельная работа №1. Электрическое поле .....	7
3 Самостоятельная работа №2. Электрические цепи постоянного тока .....	9
4 Самостоятельная работа №3. Расчет цепей постоянного тока .....	11
5 Самостоятельная работа №4. Электрические цепи постоянного и переменного тока .....	13
6 Самостоятельная работа №5. Электрические и магнитные цепи .....	19
7 Самостоятельная работа №6. Электрические измерения .....	20
8 Самостоятельная работа №7. Трансформаторы .....	21
9 Самостоятельная работа №8. Электрические машины .....	24
10 Самостоятельная работа №9. Электронные устройства .....	25
11 Самостоятельная работа №10. Полупроводниковые диоды и электронные усилители .....	28
Заключение .....	30
Список использованных источников .....	31

## Введение

Самостоятельные работы по электротехнике и электронике предназначены для студентов специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Самостоятельная работа студентов под непосредственным руководством преподавателя занимает большое место в различных формах организации учебного процесса на уроках, лабораторных и практических занятиях. Своеобразной формой организации обучения являются внеаудиторные самостоятельные занятия студентов по выполнению домашних заданий. Они представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студента и устанавливает сроки выполнения задания.

Предлагаемая система методических указаний направлена на формирование у студентов умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, отвечать на поставленные вопросы, умение структурировать изученное, решать качественные и количественные задачи.

Цель методических указаний состоит в обеспечении эффективности самостоятельной работы, определения ее содержания, установления требований к оформлению и результатам самостоятельной работы.

Целями внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» являются:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование общепрофессиональных компетенций;
- развитие самостоятельности и ответственности студентов;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков.

## 1 Задания для внеаудиторной самостоятельной работы

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Задания для внеаудиторной самостоятельной работы

Тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
1.Электрическое поле	Подготовка и выполнение письменных сообщений по темам: «История и перспективы развития электротехники», «Роль электротехники в развитии научно-технического прогресса», «Основные положения электробезопасности»	Письменное сообщение, выступление
2.Электрические цепи постоянного тока	Нахождение основных электрических величин в простейших электрических цепях постоянного тока	Решенные задачи
3.Расчет цепей постоянного тока	Выполнение расчета цепи постоянного тока	Решенная задача
4.Электрические цепи постоянного и переменного тока	Выполнение тестового задания	Выполненное тестовое задание
5.Электрические и магнитные цепи	Заполнение таблицы «Аналогия магнитных и электрических цепей»	Заполненная таблица
6.Электрические измерения	Заполнение таблицы « Электроизмерительные приборы»	Заполненная таблица
7.Трансформаторы	Подготовка и выполнение рефератов.	Реферат
8.Электрические машины	Заполнение таблицы «Типы электрических машин»	Заполненная таблица
9.Электронные устройства	Подготовка и выполнение презентаций	Презентация
10.Полупроводниковые диоды и электронные усилители	Ответы на контрольные вопросы	Ответы на контрольные вопросы

Методика выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:

- перед выполнением самостоятельной работы следует найти предложенную преподавателем литературу на Образовательном портале или в библиотеке;
- изучить имеющуюся литературу в электронном или печатном виде, прочитать материалы лекций, практических и семинарских занятий по теме;
- изучить данные методические рекомендации;

- оформить работу в рабочей тетради или на компьютере в соответствии с требованиями преподавателя;
- сдать самостоятельную работу преподавателю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы проводится преподавателем одновременно с текущим и промежуточным контролем знаний обучающихся по дисциплине. Результаты контроля внеаудиторной самостоятельной работы учитываются при осуществлении итогового контроля по дисциплине.

Для контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося используются разнообразные формы и методы контроля: фронтальный, индивидуальный, выборочный, самоконтроль, защита презентации, ответы на контрольные вопросы и т.д. Может быть использована пяти-бальная или рейтинговая система оценки на основе следующих критериев оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- уровня освоения обучающегося учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий;
- обоснованности и четкости изложения ответа;
- оформления материала в соответствии с требованиями.

## 2 Самостоятельная работа №1. Электрическое поле

Цель задания: привитие интереса к изучению дисциплины «Электротехника и основы электроники»; развитие умения работы с дополнительной литературой.

Содержание задания: подготовка и выполнение письменных сообщений.

Темы для письменных сообщений:

1. История и перспективы развития электротехники.
2. Роль электротехники в развитии научно-технического прогресса.
3. Основные положения электробезопасности.

Форма отчета: текст сообщения, объём 1-3 листа (формат А4).

### Методические указания

Правила подготовки сообщения:

- творчески и обдуманно подойти к выбору темы сообщения;
- осуществить поиск информации;
- составить план изложения материала;
- оформить работу;
- подготовиться к публичному выступлению (время выступления 4-5 минут).

Сообщение по теме «История и перспективы развития электротехники» рекомендуется начать с перечисления основных этапов развития электротехники. Затем указать перспективы развития производства электроэнергии России и перечислить преимущества электрической энергии перед другими видами энергий.

Сообщение по теме «Роль электротехники в развитии научно-технического прогресса» целесообразно начать с рассмотрения вопроса о роли использования электричества в экономике страны. Далее рассказать о производстве электроэнергии и снижении её себестоимости, а также рассмотреть перспективы развития энергетики в России.

Сообщение по теме «Основные положения электробезопасности» рекомендуется начать с актуализации этой темы, перечисления основных видов электрических травм. Затем перечислить мероприятия, направленные на пути повышения электробезопасности при работе с электроустановками.

Правила при работе с книгой:

- старайтесь читать бегло, но внимательно;
- прочитав книгу, подумайте над её основными идеями, над описанной информацией, фактами;
- сделайте записи о том, что показалось особенно важным в прочитанной книге по выбранной теме.

Правила при работе с журналом:

- знакомство с номером журнала начинайте с просмотра содержания, это поможет выбрать самую интересную информацию;
- если встретится непонятное слово или выражение, обратитесь к словарям, справочникам, энциклопедиям;
- читайте журнал внимательно, не торопясь;
- обменивайтесь мнениями о прочитанном материале с товарищами, родителями, преподавателями;
- подумайте, как можно использовать в своем сообщении сведения, полученные из журнала.

Критерии оценки сообщения указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценки сообщения

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
- умеет работать с дополнительной литературой; умеет выделять главное, второстепенное; грамотно и логично излагает материал (как в письменной, так и в устной форме); - умеет обосновывать свои суждения; -качественно выполняет внешнее оформление.	-умеет работать с дополнительной литературой; -умеет видеть главное, второстепенное; - грамотно излагает материала, но содержание и форма изложения имеют отдельные неточности.	- умеет работать с дополнительной литературой, но изложение материала не полное, не последовательное, - допускает неточности; - не умеет доказательно обосновать свои суждения.	- не умеет выделять главное и второстепенное в ходе работы с дополнительной литературой; - присутствуют разрозненные, бессистемные знания; - полностью не знает учебный материал; - не выполняет задание.



### **3 Самостоятельная работа №2. Электрические цепи постоянного тока**

Цель задания: углубление знаний по теме «Электрические цепи постоянного тока», развитие умения применять теоретические знания для нахождения основных электрических величин.

Содержание задания: нахождение основных электрических величин в электрических цепях постоянного тока.

Форма отчета: решенные задачи №№1-7 в рабочей тетради.

#### Методические указания

##### *Решение задач*

Прежде всего, приступая к решению задач по электротехнике и основам электроники, необходимо внимательно и несколько раз прочитать условие и попытаться выявить явление, установить основные законы, которые используются в задаче, а после приступить к непосредственно поиску правильного ответа. Для грамотного поиска ответа, в действительности, необходимо хорошо владеть только двумя умениями – уяснить физический смысл, который отражает суть задания, и верно выстраивать цепочку различных мини-вопросов, ведущих к ответу на основной вопрос задачи. Определившись, в итоге, с законом, который применяется в определенной задаче. Необходимо, начинать задавать себе конкретные, короткие вопросы, при этом каждый следующий должен непременно быть связан с предшествующим, либо главным законом задачи. В результате, у вас выстроится точная логическая цепочка из взаимосвязанных мини-вопросов к ним, то есть появится структурированность, определенный каркас, который поможет найти выражение в формулах, связанных между собой. В итоге, получив подобную структуру, необходимо просто решить полученную систему уравнений с несколькими переменными и получить ответ.

Решение задачи можно условно разбить на этапы:

- ознакомиться с условием задачи (анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом);
- составить план решения задачи (составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны);
- осуществить решение (совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной);
- проверка правильности решения задачи (анализ полученного результата и числовой расчет).

### *Задачи для самостоятельного решения*

#### Задача №1

Чему равна сила тока в проводнике, если его сечение равно  $2 \text{ мм}^2$ , а плотность тока –  $10 \text{ А/мм}^2$ ?

#### Задача №2

Чему должно быть равно сечение проводника, если по нему течет ток силой  $150 \text{ А}$ , при плотности  $5 \text{ А/мм}^2$ ?

#### Задача №3

Электропаяльник, включенный в сеть напряжением  $220 \text{ В}$ , потребляет ток  $0,3 \text{ А}$ . Определить сопротивление и мощность электропаяльника.

#### Задача №4

При температуре  $20^\circ\text{C}$  сопротивление катушки, выполненной медным проводом, равно  $1,2 \text{ Ом}$ . Определить ее сопротивление при температуре  $80^\circ\text{C}$ .

#### Задача №5

Определить проводимость проводника, если его сопротивление  $5 \text{ Ом}$ .

#### Задача №6

Освещение двухкомнатной квартиры состоит из четырех энергосберегающих ламп мощностью  $10 \text{ Вт}$  каждая, работающих по  $5$  часов в сутки, и  $6$  ламп накаливания мощностью по  $75 \text{ Вт}$ , работающих по  $2$  часа в сутки. Определить потребляемую электрическую энергию за месяц.

#### Задача №7

Как будут вести себя две одинаковые лампы накаливания с номинальным напряжением  $110 \text{ В}$  каждая, если их включать в сеть напряжением  $220 \text{ В}$ : а) последовательно; б) параллельно.

#### Критерии оценки

Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее  $2/3$  всей работы или допущено не более одной грубой ошибки.

Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы

#### 4 Самостоятельная работа №3. Расчет цепей постоянного тока

Цель задания: углубление знаний по теме «Расчет цепей постоянного тока», развитие умения выполнять расчет параметров электрических цепей постоянного тока.

Содержание задания: выполнение расчета простой электрической цепи постоянного тока.

Форма отчета: решенные задачи.

Задачи для самостоятельного решения

##### Задача №1

Для простой электрической цепи с несколькими источниками питания и смешанным включением приемников (рисунок 1), известны ЭДС и внутренние сопротивления источников, а также сопротивления приемников:  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E_5 = 4,5 \text{ В}$ ;  $r_{01} = r_{02} = r_{03} = r_{04} = r_{05} = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 60 \text{ Ом}$ . Определить силу тока в ветвях ( $I_1, I_2, I_3$ ) и падения напряжений на каждом элементе цепи ( $U_1, U_2, U_3$ ). Проверить правильность расчетов, составив уравнение баланса мощностей.

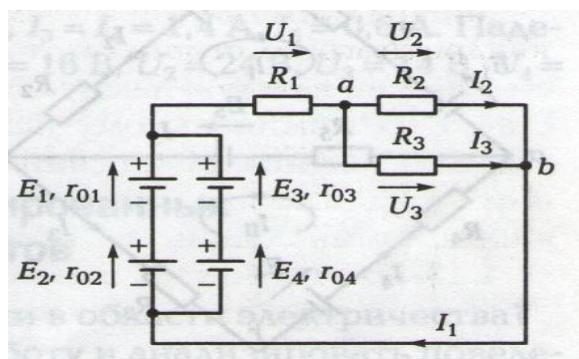


Рисунок 1 – Схема электрической цепи к задаче №1

##### Задача №2

Имеется разветвление, состоящее из четырех параллельно включенных резисторов с сопротивлением  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 8 \text{ Ом}$  (рисунок 2). Ток  $I$ , втекающий в точку разветвления, равен  $20 \text{ А}$ . Определите токи, протекающие в каждой ветви.

##### Задача №3

Вычислите силу тока  $I_3$ , вытекающего из узла  $a$  (рисунок 3), если  $I_1 = 120 \text{ мА}$ ,  $I_2 = 60 \text{ мА}$ ,  $I_4 = 20 \text{ мА}$ ,  $I_5 = 100 \text{ мА}$ .

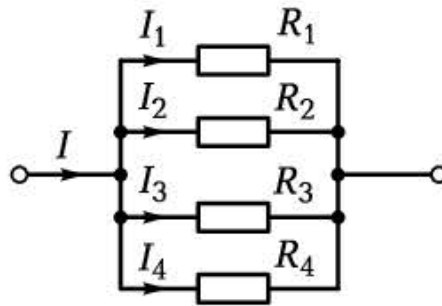


Рисунок 2 – Схема электрической цепи к задаче №2

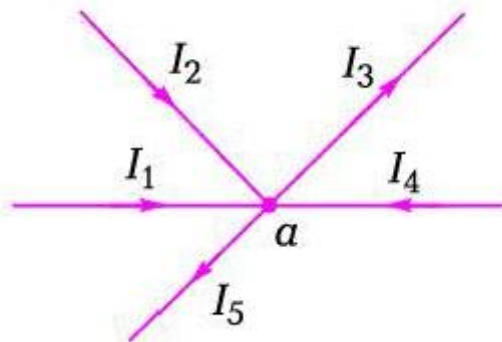


Рисунок 3 – Схема электрической цепи к задаче №3

### Критерии оценки

Отлично «5» – работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Хорошо «4» – работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Удовлетворительно «3» – правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки.

Неудовлетворительно «2» – правильно выполнено менее 2/3 всей работ

## 5 Самостоятельная работа №4. Электрические цепи постоянного и переменного тока

Цель задания: углубление знаний по теме «Электрические цепи постоянного и переменного тока».

Содержание задания: выполнение теста по теме «Электрические цепи постоянного и переменного тока». Номер варианта (1 или 2) соответствует нечетному или четному номеру в списке журнала.

Форма отчета: выполненные тестовые задания.

### Вариант 1

Выберите правильный вариант ответа.

1. Единица измерения силы тока:
  - а) ампер;
  - б) вольт;
  - в) ом;
  - г) кулон.
2. Электрический ток – это направленное движение:
  - а) молекул вещества;
  - б) электронов;
  - в) заряженных частиц;
  - г) элементарных частиц.
3. Ом, единица измерения:
  - а) напряжения;
  - б) мощности;
  - в) сопротивления;
  - г) силы тока.
4. Электрический ток в цепи с напряжением 220 В и последовательно включенными сопротивлениями 5 Ом, 10 Ом и 7 Ом равен:
  - а) 2 А;
  - б) 2,5 А;
  - в) 5 А;
  - г) 10 А.
5. Сопротивление проводника зависит от:
  - а) длины;
  - б) материала;
  - в) сечения;
  - г) изоляции.

6. Как изменится сила тока, если напряжение увеличить вдвое?
- а) уменьшится вдвое;
  - б) увеличится вдвое;
  - в) не изменится;
  - г) поведет себя непредсказуемо.
7. Какие основные устройства входят в состав электрической цепи?
- а) резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности;
  - б) источники, потребители, провода;
  - в) лампы, измерительные приборы, выключатели;
  - г) предохранители, амперметры, конденсаторы.
8. Укажите правильную формулировку первого закона Кирхгофа:
- а) алгебраическая сумма токов в электрической цепи равна нулю;
  - б) алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю;
  - в) сумма токов в замкнутом контуре электрической цепи равна нулю;
  - г) точный ответ не приведен.
9. Как могут быть включены приемники электрической энергии?
- а) последовательно;
  - б) параллельно;
  - в) смешанно;
  - г) любым из перечисленных способов.
10. Как включают в электрическую цепь амперметр?
- а) последовательно с нагрузкой;
  - б) параллельно;
  - в) смешанно;
  - г) как проще.
11. Укажите единицу измерения активной мощности.
- а) вар;
  - б) В·А;
  - в) Вт;
  - г) Дж.
12. Какое из приведенных выражений для индуктивного сопротивления верно?
- а)  $X_L = \omega \cdot C$ ;
  - б)  $X_L = \omega \cdot L$ ;
  - в)  $X_L = 1/(\omega \cdot C)$ ;
  - г)  $X_L = 1/(\omega \cdot L)$ .

13. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора, если частота тока увеличится вдвое?
- а) увеличится вдвое;
  - б) не изменится;
  - в) уменьшится вдвое;
  - г) непредсказуемо.
14. Сколько соединительных проводов подводят к генератору, обмотки которого образуют звезду?
- а) три или четыре;
  - б) три;
  - в) четыре;
  - г) шесть.
15. Какова мощность электрического тока в электроплите при напряжении 220 В и силе тока 2 А?
- а) 100 Вт;
  - б) 440 Вт;
  - в) 110 Вт;
  - г) 500 Вт.
16. Определите полное сопротивление цепи, если  $R_a = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 15 \text{ Ом}$ :
- а)  $Z = 82 \text{ Ом}$ ;
  - б)  $Z = 76 \text{ Ом}$ ;
  - в)  $Z = 54 \text{ Ом}$ ;
  - г)  $Z = 25 \text{ Ом}$ .
17. От каких физических величин зависят показания электросчетчика в квартире?
- а) от силы тока;
  - б) от силы тока и напряжения;
  - в) от силы тока, напряжения и времени прохождения тока;
  - г) от напряжения.
18. Каким будет напряжение на сопротивлениях при параллельном соединении?
- а)  $U = U_1 + U_2$ ;
  - б)  $U = U_1 = U_2$ ;
  - в)  $I = I_1 + I_2$ ;
  - г)  $I = I_1 = I_2$ .

Вариант 2

Выберите правильный вариант ответа.

1. Единица измерения напряжения:
  - а) ампер;
  - б) вольт;
  - в) ом;
  - г) кулон.
  
2. Что такое напряжение?
  - а) отношение потенциалов двух точек;
  - б) сумма потенциалов двух точек;
  - в) разность потенциалов между двумя точками;
  - г) ни один ответ не верен.
  
3. Как изменяется переменный ток?
  - а) по величине;
  - б) по направлению;
  - в) периодически;
  - г) все приведенные ответы верны.
  
4. Формула закона Ома:
  - а)  $I = U/R$
  - б)  $I = U \cdot R$ ;
  - в)  $I = U \cdot P$ ;
  - г)  $I = R/U$
  
5. Что такое электрическая цепь?
  - а) набор измерительных приборов, резисторов, конденсаторов и катушек индуктивностей;
  - б) совокупность устройств, обеспечивающих протекание электрического тока;
  - в) совокупность устройств, в которых электромагнитные процессы могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе и токе;
  - г) предохранители, коммутирующие устройства, амперметры.
  
6. Как изменится сила тока, если сопротивление увеличить вдвое?
  - а) уменьшится вдвое;
  - б) увеличится вдвое;
  - в) не изменится;
  - г) поведет себя непредсказуемо.
  
7. Чему равен ток в электрической цепи в режиме холостого хода?
  - а) номинальному току;
  - б) нулю;
  - в) максимальному току;
  - г) значение тока может быть любым.



8. Укажите правильную формулировку второго закона Кирхгофа:
- а) сумма напряжений в электрической цепи равна нулю;
  - б) алгебраическая сумма ЭДС в замкнутом контуре равна нулю;
  - в) сумма токов в узле электрической цепи равна нулю;
  - г) точный ответ не приведен.
9. Как изменяется переменный ток?
- а) по величине;
  - б) по направлению;
  - в) периодически;
  - г) все приведенные ответы верны.
10. Как включают в электрическую цепь вольтметр?
- а) последовательно с нагрузкой;
  - б) параллельно;
  - в) смешанно;
  - г) как проще.
11. Укажите единицу измерения реактивной мощности.
- а) вар;
  - б) В·А;
  - в) Вт;
  - г) Дж.
12. Какое из приведенных выражений для емкостного сопротивления верно?
- а)  $X_c = \omega \cdot C$ ;
  - б)  $X_c = \omega \cdot L$ ;
  - в)  $X_c = 1/(\omega \cdot C)$ ;
  - г)  $X_c = 1/(\omega \cdot L)$ .
13. Как ведет себя протекающий через конденсатор ток по отношению к напряжению на обкладках?
- а) опережает на  $90^\circ$ ;
  - б) отстает на  $90^\circ$ ;
  - в) совпадает по фазе;
  - г) как проще.
14. Длину и диаметр проводника увеличили в два раза. Как изменится сопротивление проводника?
- а) не изменится;
  - б) уменьшится в два раза;
  - в) увеличится в два раза;
  - г) увеличится в четыре раза.

15. При одном и том же значении тока, при одинаковых размерах, сильнее будет нагреваться проводник из:

- а) стали;
- б) алюминия;
- в) меди;
- г) вольфрама.

16. Цепь переменного тока имеет резистор  $R_a = 40 \text{ Ом}$ , конденсатор с  $X_c = 30 \text{ Ом}$ . Чему равняется полное сопротивление цепи?

- а)  $Z = 20 \text{ Ом}$ ;
- б)  $Z = 25 \text{ Ом}$ ;
- в)  $Z = 50 \text{ Ом}$ ;
- г)  $Z = 100 \text{ Ом}$ .

17. За какое время ток 4 А совершит работу 35,2 кДж при напряжении 220 В?

- а) 2 с;
- б) 40 с;
- в) 38 с;
- г) 15 с.

18. Как заряжены электроны?

- а) отрицательно;
- б) положительно;
- в) нейтрально;
- г) знак заряда электрона может меняться.

Критерии оценки тестового задания указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки тестового задания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки
90-100	отлично
80-89	хорошо
70-79	удовлетворительно
менее 70	неудовлетворительно

## 6 Самостоятельная работа №5. Электрические и магнитные цепи

Цель задания: развитие умения систематизировать, анализировать учебный материал и составлять таблицу.

Содержание задания: заполнение таблицы 4 «Аналогия магнитных и электрических цепей» с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов.

Форма отчета: заполненная таблица 4 «Аналогия магнитных и электрических цепей».

Таблица 4 – Аналогия магнитных и электрических цепей

Электрическая цепь			Магнитная цепь		
Наименование	Обозначение	Единица измерения	Наименование	Обозначение	Единица измерения
ЭДС			МДС		
Падение напряжения			Падение магнитного напряжения		
Второй закон Кирхгофа			Закон полного тока		
Ток			Магнитный поток		
Первый закон Кирхгофа			Первый закон Кирхгофа		
Электрическое сопротивление			Магнитное сопротивление		
Закон Ома			Закон Ома		
Плотность тока			Плотность магнитного потока (индукция)		

### Критерии оценки заполнения таблицы

Отлично «5» - грамотно и чётко заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Хорошо «4» - правильно заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала, но допущены незначительные ошибки; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Удовлетворительно «3» - правильно заполнена таблица, но допущены существенные ошибки; работа выполнена не срок.

Неудовлетворительно «2» - не полное заполнение таблицы; допущены существенные ошибки; небрежность в оформлении.

## 7 Самостоятельная работа №6. Электрические измерения

Цель задания: развитие умения систематизировать, обобщать учебный материал и составлять таблицу.

Содержание задания: заполнение таблицы 5 «Электроизмерительные приборы» с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов.

Форма отчета: заполненная таблица 5 «Электроизмерительные приборы».

Таблица 5 – Электроизмерительные приборы

Электроизмерительный прибор, в зависимости от системы	Достоинства	Недостатки	Применение
Магнитоэлектрической системы			
Электромагнитной системы			
Электродинамической системы			
Цифровые приборы			

### Критерии оценки заполнения таблицы

Отлично «5» - грамотно и чётко заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Хорошо «4» - правильно заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала, но допущены незначительные ошибки; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Удовлетворительно «3» - правильно заполнена таблица, но допущены существенные ошибки; работа выполнена не срок.

Неудовлетворительно «2» - не полное заполнение таблицы; допущены существенные ошибки; небрежность в оформлении.

## 8 Самостоятельная работа №7. Трансформаторы

Цель задания: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания по теме «Трансформаторы», получить навыки самостоятельной обработки, обобщения и краткого, систематизированного изложения материала, развить исследовательские умения.

Содержание задания: подготовка и выполнение рефератов.

Темы рефератов:

- 1.Силовые трансформаторы.
- 2.История создания трансформатора.
- 3.Сварочные трансформаторы.
- 4.Измерительные трансформаторы.

Форма отчета: реферат, объём 7-10 листов (формат А4).

### Методические указания

#### *Выполнение реферата*

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников.

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. План работы с указанием страниц каждого пункта, подпункта.
3. Введение.
4. Основная часть. Текстовое изложение материала, разбитое на пункты, подпункты, главы. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.
5. Заключение
6. Перечень используемых источников.
7. Приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, схем.

#### *Оформление реферата*

Текстовые документы должны быть отпечатаны с использованием компьютера и принтера на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210x297 мм).

Размеры полей: правое – 10 мм;  
левое – 30 мм;  
верхнее, нижнее – 20 мм.

Положение переплета – слева.

Текст документа печатается с одной стороны листа.

При подготовке текста документа в текстовом редакторе MS Word рекомендуется устанавливать следующие настройки:

а) Свойства шрифта:

- гарнитура шрифта: Times New Roman;
- начертание: обычный;
- цвет: черный;
- размер шрифта: 14пт; шрифт - 12пт (Приложение, таблицы);

б) Свойства абзаца

- выравнивание текста: по ширине;
- отступ слева и справа: 0 см;
- отступ первой строки: 1,25 см;
- интервал перед и после: 0 см;
- межстрочный интервал: одинарный;

Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами, в центре нижней части листа, без каких-либо дополнительных знаков (кавычек, тире, точек и т.д.). Соблюдается сквозная нумерация по всему тексту, включая приложения. Титульный лист нумеруется, но номер страницы не ставится.

Работа над рефератом заканчивается защитой. Готовый реферат сдается за неделю до защиты.

При защите реферата:

- указываются название и цель работы;
- излагается основное содержание работы, ее идея, суть;
- аргументируются выводы по работе.

Защита реферата выполняется в течении 5-10 минут.

В своей речи избегайте патетики, пользуйтесь научным языком с употреблением необходимых терминов. Речью и подачей материала заинтересуйте слушателей.

При необходимости приготовьте раздаточный материал.

Умейте прерваться, когда просят, и продолжить с нужного места свой рассказ. Говорите четко, ясно.

Реферат оценивается преподавателем, исходя из установленных показателей и критериев оценивания реферата, которые представлены в таблице 6.

Работа оценивается по 100-балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86-100 баллов – «отлично»;
- 70-85 баллов – «хорошо»;
- 60-69 баллов – «удовлетворительно»
- менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Таблица 6 – Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
1.Новизна реферированного текста Максимум – 20 баллов	- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2.Степень раскрытия сущности проблемы Максимум – 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3.Обоснованность выбора источников Максимум – 20 баллов	- полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4.Соблюдение требований к оформлению Максимум – 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объёму реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5.Грамотность Максимум – 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтетических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращения слов, кроме общепринятых; - литературный стиль

## 9 Самостоятельная работа №8. Электрические машины

Цель задания: развитие умения систематизировать, обобщать учебный материал и составлять таблицу.

Содержание задания: заполнение таблицы 7 «Типы электрических машин» с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов.

Форма отчета: заполненная таблица 7 «Типы электрических машин».

Таблица 7 – Типы электрических машин

Наименование	Электрические машины		
	Асинхронная машина	Синхронная машина	Машина постоянного тока
Состав			
Конструктивная схема			
Принцип действия			
Основное применение			
Достоинства, недостатки			

### Критерии оценки заполнения таблицы

Отлично «5» - грамотно и чётко заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Хорошо «4» - правильно заполнена таблица; умело использованы теоретические знания при выполнении практического обобщения учебного материала, но допущены незначительные ошибки; качественное внешнее оформление; работа выполнена в срок.

Удовлетворительно «3» - правильно заполнена таблица, но допущены существенные ошибки; работа выполнена не срок.

Неудовлетворительно «2» - не полное заполнение таблицы; допущены существенные ошибки; небрежность в оформлении.



## 10 Самостоятельная работа №9. Электронные устройства

Цель задания: привитие интереса к изучению дисциплины «Электротехника и основы электроники»; развитие умения работы с дополнительной литературой, развитие умения систематизировать и обобщать учебный материал.

Содержание задания: подготовка и выполнение презентаций.

Темы презентаций:

1. Полупроводниковые диоды.
2. Электронные усилители.
3. Выпрямительные устройства.
4. Электронные генераторы.

Форма отчета: презентация.

### Методические указания

#### *Выполнение презентации*

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «...способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Работа обучающегося над сообщением - презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Структура выступления:

- вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода;

- основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио - визуальных материалов;

- заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы.

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: Power Point, MS Word, Acrobat Reader.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

- четко сформулировать цель презентации;
- определить каков будет формат презентации: живое выступление или электронная рассылка;

- отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления;
- определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их;
- определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала;
- подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер);
- проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы.

Иллюстрация – представление реально-существующего зрительного ряда.

Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представленных образов, информация может надолго остаться в памяти человека.

Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому.

Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Её основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторий.

Практические советы при подготовке презентации:

- готовить отдельно печатный текст и слайды;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- на одном слайде рекомендуется использовать не более двух цветов: один для фона, один для текста;
- для фона и текста использовать контрастные цвета;
- вся презентация должна быть выдержана в едином стиле, на базе одного шаблона;
- рекомендуемое число слайдов до 15;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- тема презентации выбирается самостоятельно из предложенного преподавателем списка.

Презентация оценивается преподавателем, исходя из установленных показателей и критериев оценивания презентации, которые представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии оценивания презентации

Критерий	Оценка	Примечание
Наличие грамотно оформленного титульного листа	2 балла	Написана тема, указан автор презентации, группа, специальность.
7 слайдов	4 балла	Требования к слайду: - каждый слайд должен содержать как минимум единицу информации, т.е. должен быть содержательным и поэтому компоненту не повторять другие слайды; - слайд не может быть представлен только картинкой, должны присутствовать и изображение, и текст; - слайд не должен быть перегружен текстом.
8 - 10 слайдов	5 баллов	
10-15 слайдов	10 баллов	
Логика построения	до 3 баллов	Изложение должно быть логичным и совпадать с изображением либо текстом на слайдах.
Содержание	до 10 баллов	Оценка зависит от глубины раскрытия темы: поверхностно, либо с деталями, с указанием примеров.
Оценка		
Максимум	25 баллов	
Отлично	20-25 баллов	
Хорошо	14-20 баллов	
Удовлетворительно	Менее 13 баллов	

## 11 Самостоятельная работа №10. Полупроводниковые диоды и электронные усилители

Цель задания: углубление знаний по теме «Полупроводниковые диоды и электронные усилители».

Содержание задания: ответить на контрольные вопросы по теме «Полупроводниковые диоды и электронные усилители».

Форма отчета: ответы на контрольные вопросы.

### *Контрольные вопросы*

1. Что такое полупроводниковый диод?
2. Зарисуйте рисунок точечного германиевого диода.
3. Из каких основных элементов состоит точечный германиевый диод?
4. Какое влияние оказывает температура окружающей среды на вольт-амперную характеристику диода?
5. При какой температуре теряется работоспособность кремневых и германиевых диодов?
6. Укажите применение выпрямительных диодов.
7. Укажите применение высокочастотных диодов.
8. Что такое варикап?
9. Что такое стабилитроны?
10. Какие диоды называют туннельными?
11. Зарисуйте условное обозначение полупроводниковых диодов.
12. Что такое усилители?
13. По каким признакам выполняется классификация усилителей?
14. Что такое коэффициент усиления?
15. В каких единицах измеряют коэффициенты усиления?
16. Что такое выходная мощность?
17. Что такое коэффициент полезного действия?
18. Для чего предназначены усилители низкой частоты?
19. Что называют обратной связью в усилителях?
20. На какие группы подразделяется обратная связь в усилителях?
21. Где применяется положительная обратная связь?
22. Какова физическая сущность стабилизации коэффициента усиления?
23. С какой целью применяют несколько каскадов усиления?
24. Укажите основные виды межкаскадных связей.
25. Укажите основные элементы усилителя.
26. Определите в относительных единицах и децибелах общий коэффициент усиления трехкаскадного усилителя, если  $K_1 = 100$ ,  $K_2 = 10$ ,  $K_3 = 10$ .
27. Укажите основные режимы работы усилителя.

## Критерии оценки

Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допущено не более одной грубой ошибки.

Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работ

## **Заключение**

Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» разработаны с учетом требований ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Предлагаемая система методических указаний направлена на формирование у студентов умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, отвечать на поставленные вопросы, умение структурировать изученное, решать качественные и количественные задачи.

Цель методических указаний состоит в обеспечении эффективности самостоятельной работы, определения ее содержания, установления требований к оформлению и результатам самостоятельной работы, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков.

## Список использованных источников

### *Книги*

- 1 Белов Н.В. Электротехника и основы электроники. – Санкт - Петербург, Лань, 2022, С.736.
- 2 Иванов И.И. Электротехника и основы электроники. – Санкт - Петербург, Лань, 2022, С.736.
- 3 Прошин В.М. Электротехника. – М.: Академия, 2012, С.400.
- 4 Прошин В.М. Электротехника для не электротехнических профессий. – М.: Академия, 2014, С.464.
- 5 Прошин В.М., Ярочкина Г.В. Сборник задач по электротехнике. – М.: Академия, 2013, С.128.
- 6 Немцов М.В. Электротехника. – М.: Академия, 2017, С.240.
- 7 Фуфаева Л.И. Электротехника. – М.: Академия, 2018, С.334.
- 8 Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике. – М.: Академия, 2017, С.240.
- 9 Ярочкина Г.В. Электротехника. – М.: Академия, 2019, С.507.

### *Электронные ресурсы*

- 1 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online». Режим доступа: [ <http://biblioclub.ru>. ].
- 2 Электронная электротехническая библиотека. Режим доступа: [ <http://www.electrolibrary.info>. ].