



---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«\_\_30\_\_»\_\_04\_\_2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**по организации внеаудиторной самостоятельной работы**  
**студентов по учебной дисциплине**  
**ОП.13. Основы электротехники и электроники**

Специальность:

**15.02.14 Оснащение средствами  
автоматизации технологических  
процессов и производств (по  
отраслям)**

Уровень образования выпускника:

среднее профессиональное  
образование (СПО)

Программа подготовки специалиста  
среднего звена (ППССЗ):

базовая

Присваиваемая квалификация:

Техник

Форма обучения:

очная

Срок получения СПО по ППССЗ:

3 года 10 месяцев

Уровень образования, необходимый для  
приема на обучение по ППССЗ:

основное общее образование

Год приема на обучение на 1-й курс:

2021

**Методические рекомендации по организации внеаудиторной  
самостоятельной работы студентов**

по учебной дисциплине

**ОП.13. Основы электротехники и электроники**

для специальности **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по отраслям)**

Разработал:

– преподаватель ПК БГТУ

Сергеева Е.Г.

РП рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии «Автоматизация  
технологических процессов и производств» ПК  
БГТУ (далее — ПЦК)

от 30.04. 2021г., протокол № 10

Председатель ПЦК

Сергеева Е.Г.

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе,  
к.т.н., доцент

В.М. Малащенко

© Малащенко В.М.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## Статья I. Введение

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов (далее — Методические рекомендации) составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины *ОП.13. Электротехника и электроника* по специальности *15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)*.

Методические рекомендации призваны помочь студентам правильно организовать самостоятельную работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

Самостоятельная работа направлена на освоение студентами практических умений и знаний, формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен уметь:

- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей;
- читать простые электронные схемы;
- моделировать блок-схемы и простейшие схемы управления устройств, применяемых в электроприводе технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы физических процессов в электрических и магнитных цепях;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических и магнитных цепей;
- принцип действия и основные характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
- способы преобразования, передачи и распределения электрической энергии;
- принцип действия и устройство типовых электрических машин переменного и постоянного тока;
- принцип действия и устройство электротехнических и электронных приборов, аппаратов и устройств.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы как студентами в процессе освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника», так и

преподавателями на лекционных, практических и лабораторных занятиях по этой дисциплине.

## **Статья II. Виды и формы самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»**

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной литературе.
- Выполнение расчетных заданий и решение задач.
- Работа со справочной литературой.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.
- Подготовка к контрольным работам, дифференцированному зачету.

## **Общие методические указания руководства самостоятельной работой студентов**

1. Четко ставить задачу предстоящей самостоятельной работы.
2. Добиваться, чтобы студенты выполняли самостоятельную работу осознанно, т.е. ясно представляли теоретические основы выполняемых действий.
3. Вовремя предупреждать студентов о типичных ошибках и возможных способах их избежания.
4. Оказывать студентам помощь, не вмешиваясь в их работу без необходимости.
5. При допущении студентами ошибок подводить их к осознанию и пониманию сути и причин ошибок, с тем, чтобы студенты самостоятельно нашли способ их предупреждения и устранения.
6. Практиковать промежуточный контроль хода и результатов самостоятельной работы студентов.
7. Рационально распределять задания самостоятельной работы по сложности с учетом индивидуальных особенностей и способностей студентов.
8. Стимулировать и поощрять проявления творческого подхода студентов к выполнению заданий.
9. Умело сочетать индивидуальную и коллективную работу студентов.
10. При оценке хода и итогов самостоятельной работы студентов исходить из положительных моментов в их работе.

11. Постоянно практиковать в ходе самостоятельной работы обращение студентов к разным источникам информации.

**Методические рекомендации для студентов  
по конкретным видам самостоятельной работы:**

***1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы***

***2. Подготовка к контрольным работам, дифференцированному зачету***

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.

2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.

3. Постарайтесь разобраться с непонятными, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.

4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.

5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.

7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

**Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:**

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

***3. Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе***

1. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.

2. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.

3. Постарайтесь разобраться с непонятными, в частности новыми терминами и понятиями.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.

6. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;
- логичность изложения ответа;
- уровень понимания изученного материала.

#### ***4. Выполнение расчетных заданий и решение задач***

#### ***5. Выполнение тестовых заданий***

#### ***6. Работа со справочной литературой***

1. Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.

4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

6. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений,

правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины. Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы; - точность и правильность расчетов; - обоснование решения задачи.

## ***7. Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите***

1. Обратитесь к методическим указаниям по проведению лабораторных и практических работ и оформите работу, указав название, цель и краткий порядок проведения работы.

2. Повторите основные теоретические положения по теме лабораторной или практической работы, используя конспект лекций или методические указания.

3. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости закончите выполнение расчетной части.

4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы

- оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;
- качественное выполнение всех этапов работы;

- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;
- правильное оформление выводов работы;
- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы *Основные источники:***

1. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. — 480 с. (2 экз.).
2. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс]: учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.
3. Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2015. — 448 с. (2 экз.).
4. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87595>. — Загл. с экрана.

***Дополнительные источники:***

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов / И.И. Алиев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 1199 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654.html>.

***Интернет-ресурсы:***

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>.
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>.
4. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>.



# Задания для самостоятельного выполнения по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

Вопросы и задания составлены в соответствии разделами и темами рабочей программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника» для удобства при самостоятельной подготовке студентов к учебным занятиям.

## Раздел 1. Электротехника (34 часа)

### Раздел 2.01

### Тема 1.1.

#### Электрическое поле (4 часа)

1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.

Контрольные вопросы:

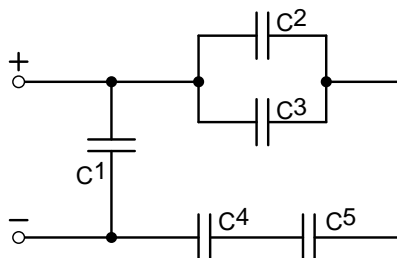
- Какими параметрами характеризуется электрическое поле. Дайте их определения.
- Что такое диэлектрическая проницаемость?
- Для чего используется закон Кулона? Назовите его формулировку.
- Укажите, какие формулы и соотношения характерны для параллельного и последовательного соединения конденсаторов.
- Что такое электрический ток?
- Что такое электропроводность?
- На какие классы делятся вещества по степени электропроводности? Дайте им характеристику.

2) Выполнение расчетных заданий – 1 час.

### Раздел 2.02

### Задача 1

Дано:  $Q_{\text{общ}} = 0,003 \text{ Кл}$ ;  $C_1 = 24 \text{ мкФ}$ ;  $C_2 = 40 \text{ мкФ}$ ;  $C_3 = C_4 = 20 \text{ мкФ}$ ;  $C_5 = 10 \text{ мкФ}$ .



Определить:  $C$ ;  $U$ ;  $U_1$ ;  $U_2$ ;  $U_3$ ;  $U_4$ ;  $U_5$ ;  $W_{\text{э}}$ .

### Раздел 2.03

### Задача 2

Два заряда  $Q_1 = 5 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $Q_2 = 12 \cdot 10^{-8}$  Кл, находящиеся на расстоянии  $r=20$  см друг от друга, разделены диэлектриком, в качестве которого использована бумага. Определить силу взаимодействия этих зарядов. Как она изменится, если убрать диэлектрик?

### Раздел 2.04

### Задача 3

Два заряда  $Q_1$  и  $Q_2$ , находящиеся на расстоянии  $r=10$  см в воздухе, взаимодействуют с силой  $F=1,2$  Н. Определить заряд  $Q_2$ , если известно, что  $Q_1 = 6 \cdot 10^{-7}$  Кл

### Раздел 2.05

### Задача 4

Определить эквивалентную (общую) емкость  $C$  двух последовательно включенных конденсаторов  $C_1 = C_2 = 0,7$  мкФ.

### Раздел 2.06

### Задача 5

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов  $C_1 = 1,2$  мкФ. Емкость одного конденсатора  $C_1 = 3$  мкФ. Определить емкость второго конденсатора.

3) *Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 1 час.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме: «Электрический ток в газах, полупроводниках, вакууме». Используйте Интернет – ресурсы.

4) *Оформление отчета по практической работе и подготовка к защите. – 1 час*

### Раздел 2.07

### Тема 1.2.

Электрические цепи постоянного тока (4 часа)

1) *Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

- Расскажите об электрическом токе в проводниках.
- Что такое электрическое сопротивление? Как оно зависит от температуры?
- Что такое электрическая цепь? Назовите условные графические обозначения элементов электрической цепи.
- Дайте формулировку закона Ома для участка цепи и для полной цепи.
- Запишите закон Джоуля-Ленца.

- Перечислите режимы электрической цепи.
- Нарисуйте схемы замещения источников.
- Что такое электрическая энергия и мощность, КПД источников?
- Для чего применяются законы Кирхгофа. Дайте их формулировки.
- Назовите соотношения параметров цепи при последовательном соединении резисторов.
- Назовите соотношения параметров цепи при параллельном соединении резисторов. – Назовите соотношения параметров цепи при смешанном соединении резисторов.
- Расскажите о потере напряжения в проводах.
- Объясните метод преобразования схем.
- Объясните метод узлового напряжения.
- Объясните метод узловых и контурных уравнений.
- Объясните метод контурных токов.
- Объясните метод наложения токов.

2) *Выполнение расчетных заданий – 1 час.*

#### **Задача 1**

Катушка намотана медным проводом длиной 100 м и сечением 1 мм<sup>2</sup>. Определить ток в катушке при 20 °С и при 100 °С, если к ней подано напряжение 220 В. **Задача 2**

Электрическая печь присоединена к сети напряжением 120 В проводами, сопротивление которых 1 Ом. Определить, каким сопротивлением должна обладать печь, если мощность печи 1,1 кВт? **Задача 3**

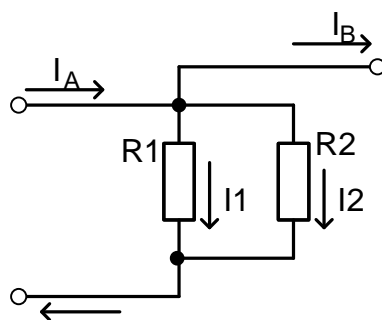
Определить диаметр длину нихромовой проволоки для нагревательного элемента кипятильника допуская плотность тока 8 А/мм<sup>2</sup>. Кипятильник работает при напряжении 220 В и токе 2,5 А. Сколько стоит работа кипятильника в течение 20 минут?

#### **Раздел 2.08**

#### **Задача 4**

В одном из цехов ежедневно работали в течение 16 часов 10 электродвигателей по 2,5 кВт и 8 часов 20 электрических ламп по 150 Вт. Какое количество электроэнергии они израсходовали за 25 дней? **Задача 5**

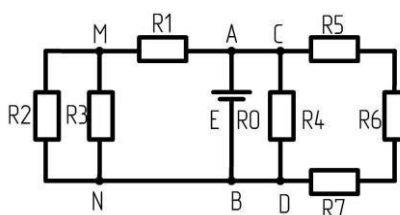
Дано:  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 12 \text{ Ом}$ ;  $I_2 = 10 \text{ А}$ ;  $I_B = 15 \text{ А}$ . Определить:  $I_A$ ;  $I$ .



### Раздел 2.09

### Задача 6

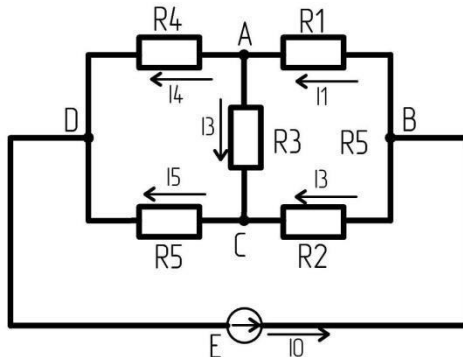
Определить значения тока, напряжения и мощности каждого участка и всей цепи, если  $E=32\text{ В}$ ;  $R_0 = 1\text{ Ом}$ ;  $R_1 = 10\text{ Ом}$ ;  $R_2 = 80\text{ Ом}$ ;  $R_3 = 26,6\text{ Ом}$ ;  $R_4 = 60\text{ Ом}$ ;  $R_5 = 30\text{ Ом}$ ;  $R_6 = 10\text{ Ом}$ ;  $R_7 = 20\text{ Ом}$ .



### Раздел 2.10

### Задача 7

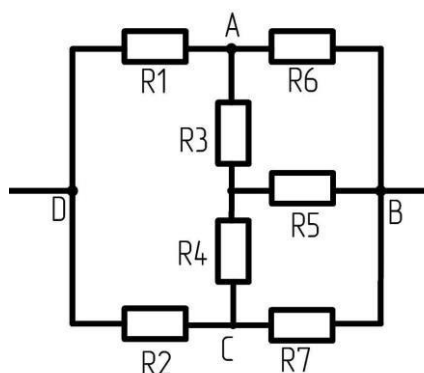
Определить токи во всех ветвях цепи при следующих данных:  $E=2,2\text{ В}$ ;  $R_0 = 0\text{ Ом}$ ;  $R_1 = 10\text{ Ом}$ ;  $R_2 = 30\text{ Ом}$ ;  $R_3 = 60\text{ Ом}$ ;  $R_4 = 4\text{ Ом}$ ;  $R_5 = 22\text{ Ом}$ .



### Раздел 2.11

### Задача 8

Величины сопротивлений в схеме:  $R_1 = 5\text{ Ом}$ ;  $R_2 = 1,5\text{ Ом}$ ;  $R_3 = 1\text{ Ом}$ ;  $R_4 = 2\text{ Ом}$ ;  $R_5 = 4\text{ Ом}$ ;  $R_6 = 7\text{ Ом}$ ;  $R_7 = 14\text{ Ом}$ . Определить сопротивление цепи между зажимами В и D.



### 3) Выполнение тестовых заданий – 1 час.

#### 1. Что такое электрический ток?

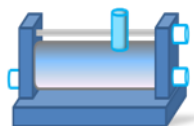
1. графическое изображение элементов.
2. это устройство для измерения ЭДС.
3. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
4. беспорядочное движение частиц вещества.
5. совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

#### 2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

1. электреты
2. источник
3. резисторы
4. реостаты
5. конденсатор

#### 3. Закон Джоуля – Ленца

1. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
2. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
3. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
4. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
5. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



#### 4. Прибор

1. резистор
  2. конденсатор
  3. реостат
  4. потенциометр
  5. амперметр
- 5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.**
1. 570 Ом. 2. 488 Ом. 3. 523 Ом. 4. 446 Ом.
  5. 625 Ом.
- 6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.**
1. работа
  2. напряжения
  3. мощность
  4. сопротивления
  5. нет правильного ответа.
- 7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.**
1. 10 Ом
  2. 0,4 Ом
  3. 2,5 Ом
  4. 4 Ом
  5. 0,2 Ом
- 8. Закон Ома для полной цепи:**
1.  $I = U/R$
  2.  $U = U \cdot I$
  3.  $U = A/q$
  4.  $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
  5.  $I = E / (R + r)$
- 9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.**
1. сегнетоэлектрики
  2. электреты
  3. потенциал
  4. пьезоэлектрический эффект
  5. электрический емкость
- 10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.**
1. диэлектрики
  2. электреты
  3. сегнетоэлектрики
  4. пьезоэлектрический эффект
  5. диод

- 11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?**
1. электрон
  2. протон
  3. нейтрон
  4. антиэлектрон
  5. нейтральный
- 12. Участок цепи это...?**
1. часть цепи между двумя узлами;
  2. замкнутая часть цепи;
  3. графическое изображение элементов;
  4. часть цепи между двумя точками;
  5. элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления.
- 13. В приборе для выжигания по дереву напряжение понижается с 220 В до 11 В. В паспорте трансформатора указано: «Потребляемая мощность – 55 Вт, КПД – 0,8». Определите силу тока, протекающего через первичную и вторичную обмотки трансформатора.**
- $I_1 = 0,34 \text{ A}; I_2 = 12 \text{ A}$  1. 2. 3.
4.  $I_1 = 4,4 \text{ A}; I_2 = 1,4 \text{ A}$
5.  $I_1 = 5,34 \text{ A}; I_2 = 1 \text{ A}$
- $I_1 = 0,25 \text{ A}; I_2 = 4 \text{ A}$
- $I_1 = 0,45 \text{ A}; I_2 = 1,4 \text{ A}$
- 14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.**
1. Атомные электростанции.
  2. Тепловые электростанции
  3. Механические электростанции
  4. Гидроэлектростанции 5. Ветроэлектростанции.
- 15. Реостат применяют для регулирования в цепи...**
1. напряжения
  2. силы тока
  3. напряжения и силы тока
  4. сопротивления
  5. мощности
- 16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.**
1. трансформатор
  2. батарея
  3. аккумулятор
  4. реостат
  5. электромагнит

*4) Оформление отчетов по практическим работам, лабораторной работе и подготовка к их защите – 1 час.*

## Электромагнетизм (4 часа)

*1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

- Перечислите параметры магнитного поля.
- Запишите закон полного тока.
- Расскажите о магнитном поле провода с током.
- Расскажите о магнитном поле кольцевой катушке.
- Расскажите о намагничивании ферромагнитных материалов.
- Что такое магнитный гистерезис?
- Что такое электромагнитная сила?
- Как определить индуктивность и взаимную индуктивность?
- Чем характеризуется согласное и встречное включение катушек?
- При каких условиях наводится ЭДС индукции в проводнике и в контуре?
- Назовите формулировку закона электромагнитной индукции.
- Запишите и объясните правило Ленца.
- Опишите принцип действия генератора.
- Опишите принцип действия электродвигателя.
- Опишите принцип действия трансформатора.

*2) Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 2 часа.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме: «Взаимное преобразование электрической и механической энергии».

Используйте Интернет – ресурсы.

*3) Оформление отчетов по практической работе, лабораторной работе и подготовка к их защите – 1 час.*

## Электрические цепи переменного тока (4 часа)

*1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:



- Поясните график, уравнение переменного синусоидального тока. Назовите параметры переменного тока.
- Что такое фаза и сдвиг фаз?
- Что такое векторные диаграммы? Поясните порядок их построения.
- Что такое среднее и действующее значение синусоидального тока?
- Поясните векторную диаграмму и основные соотношения цепи переменного тока с активным сопротивлением.
- Поясните векторную диаграмму и основные соотношения цепи переменного тока с катушкой индуктивности.
- Поясните векторную диаграмму и основные соотношения цепи переменного тока с конденсатором.
- Объясните порядок построения векторных диаграмм в цепи переменного тока с активным сопротивлением и катушкой индуктивности; с активным сопротивлением и конденсатором.
- Какой сдвиг по фазе между напряжением и током в цепях с активным сопротивлением и катушкой индуктивности; с активным сопротивлением и конденсатором?
- Поясните векторную диаграмму и основные соотношения цепи переменного тока с активным сопротивлением, катушкой индуктивности и конденсатором.
- Поясните порядок расчета электрической цепи переменного тока с несколькими активными и реактивными сопротивлениями.
- Назовите условие резонанса напряжений.
- Нарисуйте векторную диаграмму резонанса напряжений.
- Назовите условие резонанса токов.
- Нарисуйте векторную диаграмму резонанса токов.
- Что такое коэффициент мощности и каково его значение?
- Поясните получение графиков, уравнений, векторных диаграмм трехфазной системы ЭДС.
- Запишите основные соотношения для соединения обмоток генератора звездой.
- Запишите основные соотношения для соединения обмоток генератора треугольником.
- Запишите основные соотношения для соединения потребителя звездой и треугольником при симметричной нагрузке.

- Запишите основные соотношения для соединения потребителя звездой и треугольником при несимметричной нагрузке с нулевым проводом. Поясните роль нейтрального провода. Нарисуйте векторную диаграмму токов и напряжений.
- Запишите основные соотношения для соединения потребителя звездой при несимметричной нагрузке без нулевого провода. Поясните причину смещения нейтрали. Нарисуйте векторную диаграмму токов и напряжений.
- Запишите основные соотношения для соединения потребителя треугольником при несимметричной нагрузке без нулевого провода. Нарисуйте векторную диаграмму токов и напряжений.
- Докажите образование вращающегося магнитного поля трехфазным током.

2) *Выполнение расчетных заданий – 1 час.*

### **Задача 1**

Определить, какой промежуток времени отделяет моменты прохождения через максимальные значения напряжений:  $u_1 = U_{1m} \sin(\omega t + 15^\circ)$  и  $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - 30^\circ)$ , если частота  $f = 50$  Гц.

Раздел 2.14

Задача 2

Конденсатор емкостью  $7 \text{ мкФ}$  включен под напряжение  $u = 500 \sin(314\omega t)$ . Написать выражение тока и построить в масштабе графики тока и напряжения.

Раздел 2.15

Задача 3

Катушка индуктивности с  $L = 0,0319 \text{ Гн}$  и  $R = 15 \text{ Ом}$  соединена последовательно с конденсатором  $C = 319 \text{ мкФ}$ . К зажимам цепи приложено напряжение  $120 \text{ В}$  с частотой  $f = 50 \text{ Гц}$ . Вычислить ток и угол сдвига фаз между напряжением и током.

Раздел 2.16

Задача 4

Три одинаковые катушки с  $R_\phi = 6 \text{ Ом}$  и  $X_\phi = 8 \text{ Ом}$  соединены треугольником с линейным напряжением  $U_\Delta = 380 \text{ В}$ . Определить:  $I_\phi$ ;  $I_\Delta$ ;  $P$ ;  $Q$ ;  $S$ ;  $\cos \phi$ .

Раздел 2.17

Задача 5

Конденсатор заряжается от сети постоянного тока  $U = 100 \text{ В}$  через сопротивление  $10 \text{ МОм}$ . Емкость конденсатора  $10 \text{ мкФ}$ . Вычислить напряжение конденсатора  $u_C$  через 1, 2, 3, 4, 5 минут после начала зарядки и построить график  $u_C = f(t)$ .

## Раздел 2.18

## Задача 6

Через катушку индуктивности сопротивлением  $x_L = 1,2 \text{ Ом}$  проходит переменный ток частотой  $f = 800 \text{ Гц}$  и амплитудным значением  $I_m = 450 \text{ мА}$ .

Определить индуктивность катушки, действующее значение напряжения на ней, а также полную потребляемую мощность. Записать выражение для мгновенного значения напряжения на катушке. **Задача 7**

По катушке с индуктивностью  $L = 0,09 \text{ Гн}$  проходит ток, действующее значение которого  $I = 0,8 \text{ А}$  при частоте  $f = 1500 \text{ Гц}$ . Определить амплитудное значение приложенного к катушке напряжения, магнитную индукцию и потребляемую мощность, если катушка имеет 130 витков и площадь поперечного сечения  $S = 12 \text{ см}^2$ .

## Раздел 2.19

## Задача 8

Для катушки с активным сопротивлением  $R = 2,4 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $L = 500 \text{ мкГн}$  известны значения полной и активной мощности:  $S = 73 \text{ В А}$  и  $P = 48,6 \text{ Вт}$ . Определить реактивную мощность катушки, частоту переменного тока и угол сдвига фаз между напряжением и током.

## Раздел 2.20

## Задача 9

Три резистора, каждый сопротивлением  $R = 125 \text{ Ом}$ , соединены по схеме «звезда» и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждый фазы  $I = 880 \text{ мА}$ . Определить действующие значения фазного и линейного напряжений, линейного тока, полную потребляемую мощность нагрузки.

## Раздел 2.21

## Задача 10

Три индуктивные катушки с активным сопротивлением  $R = 34,2 \text{ Ом}$  и индуктивным сопротивлением  $X_L = 23,5 \text{ Ом}$  соединены по схеме «звезда» и подключены к источнику трехфазного напряжения. Активная мощность в фазе  $P_\phi = 1,6 \text{ кВт}$ . Определить действующие значения линейного и фазного напряжений, тока в фазе, полную и реактивную мощности нагрузки.

3) *Выполнение тестовых заданий – 1 час.*

1. Заданы ток и напряжение:  $i = I_{\max} * \sin(\omega t)$   $u = u_{\max} * \sin(\omega t + 30^\circ)$ . Определите угол сдвига фаз.

- |               |                |
|---------------|----------------|
| а) $0^\circ$  | б) $30^\circ$  |
| в) $60^\circ$ | г) $150^\circ$ |

2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением  $R = 220 \text{ Ом}$ . Напряжение на её зажимах  $u = 220 * \sin 628t$ . Определите показания амперметра и вольтметра.

- |  |  |
|--|--|
| а) $I = 1 \text{ А}$ $u = 220 \text{ В}$   | б) $I = 0,7 \text{ А}$ $u = 156 \text{ В}$ |
| в) $I = 0,7 \text{ А}$ $u = 220 \text{ В}$ | г) $I = 1 \text{ А}$ $u = 156 \text{ В}$   |

**3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза  $\varphi = -60^\circ$ , частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.**

а)  $u = 100 \cdot \cos(-60t)$

б)  $u = 100 \cdot \sin(50t - 60)$

в)  $u = 100 \cdot \sin(314t - 60)$

г)  $u = 100 \cdot \cos(314t + 60)$

**4. Полная потребляемая мощность нагрузки  $S = 140$  кВт, а реактивная мощность  $Q = 95$  кВАр. Определите коэффициент нагрузки.**

а)  $\cos \varphi = 0,6$

б)  $\cos \varphi = 0,3$

в)  $\cos \varphi = 0,1$

г)  $\cos \varphi = 0,9$

**5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?**

а) При пониженном

б) При повышенном

в) Безразлично

г) Значение напряжения  
утверждено ГОСТом

**6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону:  $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$ . Определите закон изменения тока в цепи, если  $R = 20$  Ом.**

а)  $I = 5 \sin 314 t$

б)  $I = 5 \sin(314t + 30^\circ)$

в)  $I = 3,55 \sin(314t + 30^\circ)$

г)  $I = 3,55 \sin 314t$

**7. Амплитуда значения тока  $I_{\max} = 5$  А, а начальная фаза  $\psi = 30^\circ$ . Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.**

а)  $I = 5 \cos 30 t$

б)  $I = 5 \sin 30^\circ$

в)  $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

г)  $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

**8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.**

а) 400 с

б) 1,4 с

в) 0.0025 с

г) 40 с

**9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.**

а) Отстает по фазе от напряжения на  $90^\circ$

б) опережает по фазе напряжение на  $90^\circ$

в) Совпадает по фазе с напряжением

г) Независим от напряжения.

**10. Обычно векторные диаграммы строят для:**

а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов

б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов.

в) Действующих и амплитудных значений

г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

**11. Амплитудное значение напряжения  $u_{\max} = 120\text{В}$ , начальная фаза  $\psi = 45^\circ$ . Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.**

а)  $u = 120 \cos(45t)$

б)  $u = 120 \sin(45t)$

в)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

г)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

**12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра ( $R$  и  $X_L$ ) одновременно увеличатся в два раза?**

а) Уменьшится в два раза

б) Увеличится в два раза

в) Не изменится

г) Уменьшится в четыре раза

**13. Мгновенное значение тока  $I = 16 \sin 157 t$ . Определите амплитудное и действующее значение тока.**

а)  $16\text{ А}$  ;  $157\text{ А}$

б)  $157\text{ А}$  ;  $16\text{ А}$

в)  $11,3\text{ А}$  ;  $16\text{ А}$

г)  $16\text{ А}$  ;  $11,3$

**14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока ?**

а)  $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} =$

в)  $I = I_{\max}$

б)  $I = I_{\max} \cdot \sqrt{2}$

г)  $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} =$

**15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:**

а) магнитного поля

б) электрического поля

в) тепловую

г) магнитного и электрического

полей

**16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.**

а) Действующее значение тока

б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока

г) Максимальное значение тока

**17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку ?**

а)  $\omega = 2\pi\nu$

б)  $\frac{u_{\max}}{\sqrt{2}} = u$

в)  $\nu = \frac{1}{T}$

г)  $u = \frac{u_{\max}}{2}$

**18. Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.**

а) Уменьшится в 3 раза

б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной частоты синусоидального тока.

г) Ток в конденсаторе не зависит от

**19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?**

а) Период не изменится

б) Период увеличится в 3 раза

в) Период уменьшится в 3 раза

г) Период изменится в  $\sqrt{3}$  раз

**20. Катушка с индуктивностью  $L$  подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?**

а) Уменьшится в 2 раза

б) Увеличится в 32 раза

в) Не изменится

г) Изменится в  $\sqrt{2}$  раз

**21. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?**

а) Номинальному току одной фазы

б) Нулю

в) Сумме номинальных токов двух фаз

г) Сумме номинальных токов трёх фаз

**22. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?**

а) 10 А

б) 17,3 А

в) 14,14 А

г) 20 А

**23. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?**

а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает.

б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.

в) Возникает короткое замыкание

г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

**24. Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.**

а)  $I_L = I_\Phi$

б)  $I_L = \sqrt{3} I_\Phi$

в)  $I_\Phi = \sqrt{3} I_L$

г)  $I_\Phi = \sqrt{2} I_L$

**25. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.** а) Трехпроводной звездой.

б) Четырехпроводной звездой

в) Треугольником

г) Шестипроводной звездой.

**26. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.**

а)  $U_L = U_\Phi$

б)  $U_L = \sqrt{3} * U_\Phi$

$$в) I_{\phi} = \sqrt{3} * I_{\text{л}}$$

$$г) I_{\text{л}} = \sqrt{2} * I_{\phi}$$

**27. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.**

$$а) \cos \varphi = 0.8$$

$$б) \cos \varphi = 0.6$$

$$в) \cos \varphi = 0.5$$

$$г) \cos \varphi = 0.4$$

**28. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?**

а) Треугольником

б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту сеть звездой

г) Можно треугольником, можно звездой

**29. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.**

$$а) 2,2 \text{ А}$$

$$б) 1,27 \text{ А}$$

$$в) 3,8 \text{ А}$$

$$г) 2,5 \text{ А}$$

**30. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.**

$$а) 2,2 \text{ А}$$

$$б) 1,27 \text{ А}$$

$$в) 3,8 \text{ А}$$

$$г) 2,5 \text{ А}$$

**31. Угол сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет:**

$$а) 150^{\circ}$$

$$б) 120^{\circ}$$

$$в) 240^{\circ}$$

$$г) 90^{\circ}$$

**32. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой быть равным нулю?**

а) Может

б) Не может

в) Всегда равен нулю

г) Никогда не равен нулю.

**33. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода: 1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?**

а) 1) да 2) нет

б) 1) да 2) да

в) 1) нет 2) нет

г) 1) нет 2) да

*4) Оформление отчета по практической и лабораторной работе и подготовка к их защите – 1 час.*

## Электрические измерения (4 часа)

*1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

- Какие погрешности называются: а) абсолютной? б) относительной?
- Каким образом можно классифицировать электроизмерительные приборы?
- На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы? Что указывает класс точности 0,5?
- Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем?
- Поясните устройство и принцип работы магнитоэлектрической системы. Каково назначение противодействующих пружин? Как работает магнитоиндукционное успокоение в приборе?
- Можно ли магнитоэлектрическим прибором производить измерение в цепях переменного тока? При каком условии?
- Поясните устройство и действие прибора электромагнитной системы. Какие меры принимают для ограничения влияния внешних магнитных полей на работу прибора? Каким образом осуществляется успокоение подвижной части такого прибора?
- Каким образом можно расширить пределы измерения тока и напряжения при постоянном токе?
- Почему сопротивление обмотка амперметра должно быть малым, а вольтметра большим по сравнению с сопротивлением нагрузки?
- Что произойдет в электрической цепи при параллельном включении амперметра?
- Для измерения напряжения на лампе в цепь последовательно с ней включили вольтметр. Как будет вести себя лампа?

*2) Выполнение тестовых заданий – 1 час.*

**1. Что такое измерение?**

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем.

Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины



В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований

Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

Д. все перечисленное верно

## **2. Единство измерений:**

А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы.

Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей

Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения

Д. все перечисленное верно

## **3. Погрешностью результата измерений называется:**

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе

В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе

Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

## **4. Правильность результатов измерений:**

А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой

Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата

В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины

Г. "Б"+"В"

Д. все перечисленное верно

## **5. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:**

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины

Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

Д. все перечисленное верно

**6. Прямые измерения это такие измерения, при которых:**

- А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой
- Д. "Б"+"Г"

**7. Относительная погрешность измерения:**

- А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение
- Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

**8. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:**

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г"

**9. Поверка средств измерений:**

- А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню
- Д. все перечисленное верно

**10. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:**

- А. здравоохранение
- Б. ветеринария
- В. охрана окружающей среды

Г. обеспечение безопасности труда

**11. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:**

- А. определение состояния и правильности применения средств измерений
- Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм
- В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- Г. контроль правильности использования результатов измерения
- Д. все, кроме "Г"

**12. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:**

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г2"

*3) Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 1 час.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме: «Методы измерений», «Погрешности измерений»  
Используйте Интернет – ресурсы.

*4) Оформление отчета по лабораторной работе, и подготовка к ее защите – 1 час.*

Раздел 2.23

Тема 1.9

Электрические машины постоянного тока (3 часа)

*1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

- Напишите формулу для определения скольжения. В каких пределах может изменяться это значение?
- Номинальная частота вращения ротора 730 об/мин. Чему равно его скольжение, если частота тока в сети 50 Гц?
- Чему равно скольжение ротора при пуске двигателя?

- Какими методами можно осуществить пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором? В чем заключается недостаток прямого пуска?
- Поясните методы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя.
- Поясните принцип действия частотного метода регулирования скорости двигателя.
- Какие потери мощности имеют место в асинхронном двигателе? Для ответа используйте энергетическую диаграмму.
- Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?
- Изложите принцип действия и устройство синхронного двигателя. Каким образом осуществляются его пуск и регулирование частоты вращения?
- Каково назначение трансформатора в энергосистеме при передаче и распределении электрической энергии?
- Поясните назначение и устройство отдельных элементов трансформатора: магнитопровода, обмоток, расширителя, изоляторов. Зачем в бак трансформатора заливают минеральное масло?
- Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?
- Что называется коэффициентом трансформации? Какой опытным путем нужно провести, чтобы практически определить его?
- Каковы особенности магнитопровода трехфазного трансформатора? Покажите пути замыкания магнитных потоков трёх фаз в магнитопроводе при нагрузке.

*2) Выполнение тестовых заданий – 1 час.*

**1. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин.**

**Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.**

- |       |         |
|-------|---------|
| а) 50 | б) 0,5  |
| в) 5  | г) 0,05 |

**2. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| а) Частотное регулирование  | б) Регулирование изменением числа пар полюсов |
| в) Реостатное регулирование | г) Ни один из выше перечисленных              |

**3. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?**

- а) Для получения максимального начального пускового момента.
- б) Для получения минимального начального пускового момента.

- в) Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток
- г) Для увеличения КПД двигателя

**4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, а частота тока 50 Гц.**

- а) 3000 об/мин
- б) 1000 об/мин
- в) 1500 об/мин
- г) 500 об/мин

**5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?**

- а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз
- б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх
- в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы
- г) Это сделать не возможно

**6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?**

- а) 1000 об/мин
- б) 5000 об/мин
- в) 3000 об/мин
- г) 100 об/мин

**7. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:**

- а) Отношение пускового момента к номинальному
- б) Отношение максимального момента к номинальному
- в) Отношение пускового тока к номинальному току
- г) Отношение номинального тока к пусковому

**8. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? ( $S=1$ )**

- а)  $P=0$
- б)  $P>0$
- в)  $P<0$
- г) Мощность на валу двигателя

**9. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?** а) Для уменьшения потерь на перемагничивание

- б) Для уменьшения потерь на вихревые токи
- в) Для увеличения сопротивления
- г) Из конструктивных соображений

**10. При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?**

- а) Частотное регулирование.
- б) Полюсное регулирование.
- в) Реостатное регулирование
- г) Ни одним из выше перечисленного

**11. Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?**

- а) Статор
- б) Ротор
- в) Якорь
- г) Станина

**12. Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?**

- a) 0,56                      б) 0,44  
в) 1,3                        г) 0,96

**13.С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?**

- а) Для соединения ротора с регулировочным реостатом
- б) Для соединения статора с регулировочным реостатом
- в) Для подключения двигателя к электрической сети
- г) Для соединения ротора со статором

**14. Уберите несуществующий способ регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.**

- а) Частотное регулирование полюсов                      б) Регулирование изменением числа пар полюсов
- в) Регулирование скольжением                      г) Реостатное регулирование

**15.Трехфазный асинхронный двигатель мощностью 1кВт включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?**

- а) Не более 200 Вт  
б) Не более 700 Вт  
в) Не менее 1 кВт  
г) Не менее 3 кВт

**16. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?**

- а) Электрической энергии в механическую
- б) Механической энергии в электрическую
- в) Электрической энергии в тепловую
- г) Механической энергии во внутреннюю

### 17. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя

- а) Режимы двигателя    б) Режим генератора  
в) Режим электромагнитного тормоза                              г) Все перечисленные

**18.Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?**

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| а) Внешняя характеристика        | б) Механическая характеристика |
| в) Регулировочная характеристика | г) Скольжение                  |

3) Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите – 1 час.

## Раздел 2.24

## Тема 1.11. Передача и

распределение электрической энергии (2 часа)

1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.

### Контрольные вопросы:

- Какие напряжения используются при передаче электроэнергии от энергетической системы к потребителям?
- Каково назначение понижающих подстанций на предприятии?
- Как устроена трансформаторная подстанция? Каковы её основные элементы и их назначение?
- Перечислите преимущество комплектных подстанций.
- Поясните устройство воздушных и кабельных линий и их основные элементы.
- Какие типы проводов и кабелей и способы их прокладки применяются для сетей промышленных предприятий?
- Каковы назначение, устройство и принцип действия защитного заземления?
- В каких случаях устраивают защитное зануление?

*2) Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 1 час.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме:  
«Способы получения электрической энергии»  
Используйте Интернет – ресурсы.

## **Раздел 2. Основы электроники (8 часов)**

Раздел 2.25

Тема 2.1. Физические

основы электроники. Электронные приборы (4 часа)

*1) Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

- Что называется собственной и примесной проводимостью полупроводников?
- Назовите свойства и характеристики электронно-дырочного перехода.
- Как устроен полупроводниковый диод?
- Почему полупроводниковый диод используется как выпрямитель переменного тока?
- Нарисуйте вольт-амперную характеристику диода. Укажите на ней его основные параметры.

- Как устроен полупроводниковый транзистор? Почему он используется как усилительный элемент?
- Какие возможны способы включения полупроводниковых транзисторов?
- Какие основные характеристики имеет транзистор?
- Как устроен тиристор и для чего он применяется?
- В чём принципиальное различие биполярных и полевых транзисторов?

*2) Выполнение тестовых заданий – 1 час.*

**1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?**

- |                |             |
|----------------|-------------|
| а) Плоскостные | б) Точечные |
| в) Те и другие | г) Никакие  |

**2. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?**

- |   |  |
|---|--|
| а) При отсутствии конденсатора              | б) При отсутствии катушки                    |
| в) При отсутствии резисторов трансформатора | г) При отсутствии трёхфазного трансформатора |

**3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?**

- |                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| а) Из резисторов                     | б) Из конденсаторов          |
| в) Из катушек индуктивности приборов | г) Из всех вышеперечисленных |

**4. Для выпрямления переменного напряжения применяют:**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| а) Однофазные выпрямители | б) Многофазные выпрямители |
| в) Мостовые выпрямители   | г) Все перечисленные       |

**5. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?**

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| а) Повышение надежности мощности | б) Снижение потребления мощности |
| в) Миниатюризация                | г) Все перечисленные             |

**6. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа р-п-р.**

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| а) плюс, плюс  | б) минус, плюс  |
| в) плюс, минус | г) минус, минус |

**7. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?**



- а) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
- б) Пайкой лазерным лучом
- в) Термокомпрессией
- г) Всеми перечисленными способами

**8. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС) , так и для больших интегральных микросхем(БИС)?**

- а) Миниатюрность
- б) Сокращение внутренних соединительных линий
- в) Комплексная технология
- г) Все перечисленные

**9. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?**

- а) Сток
- б) Исток
- в) База
- г) Коллектор

**10. Сколько р-п переходов содержит полупроводниковый диод?**

- а) Один
- б) Два
- в) Три
- г) Четыре

**11.Как называют центральную область в полевом транзисторе?**

- а) Сток
- б) Канал
- в) Исток
- г) Ручей

**12.Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?**

- а) Один
- б) Два
- в) Три
- г) Четыре

**13.Управляемые выпрямители выполняются на базе:**

- а) Диодов
- б) Полевых транзисторов
- в) Биполярных транзисторов
- г) Тириستоров

**14. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?**

- а) К малой
- б) К средней
- в) К высокой
- г) К сверхвысокой

**15. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:**

- а) Выпрямителями
- б) Инверторами
- в) Стабилитронами
- г) Фильтрами

**16. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?**

- а) Дырками
- б) Электронами
- в) Протонами
- г) Нейтронами

*2) Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите – 1 час.*

3) *Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 1 час.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме: «Интегральные микросхемы».

Используйте Интернет – ресурсы.

Раздел 2.26

Тема 2.4 Электронные

генераторы и измерительные приборы (2 часа)

1) *Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на контрольные вопросы по теме – 1 час.*

Контрольные вопросы:

1. Что такое генератор?
2. Нарисуйте блок-схему генератора.
3. В каких случаях используют кварцевые генераторы?
4. Что такое мультивибратор?
5. Как работает электронный осциллограф?
6. Основные параметры и характеристики усилителей.
7. Начертите амплитудную и частотную характеристики усилителя.
8. Что такое обратная связь в усилителе? Виды обратной связи. Что такое коэффициент обратной связи?

2) *Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе – 0,5 часа.*

Составьте конспект, используя литературные источники [1–3] по теме: «Интегральные микросхемы».

Используйте Интернет – ресурсы.

3) *Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите – 0,5 часа.*