

Тайгинский институт железнодорожного транспорта –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Омский государственный университет путей сообщения»

Структурное подразделение среднего профессионального образования  
«Тайгинский техникум железнодорожного транспорта»

---

---

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ** по организации внеаудиторной самостоятельной работы

Автор Ольга Григорьевна Шипачева,  
преподаватель ТИЖТа (филиала ОмГУПСа)

## Содержание

Введение .....	3
Структура самостоятельной работы .....	5
Методические рекомендации для обучающихся по отдельным формам самостоятельной внеаудиторной работы .....	6
План распределения часов по темам учебной дисциплины .....	16
Методика реализации самостоятельной работы.....	19
<b>Раздел 1 Электротехника</b> .....	<b>25</b>
Тема 1.1 Электрическое поле .....	25
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока .....	26
Тема 1.3 Электромагнетизм.....	30
Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока.....	32
Тема 1.5 Трехфазные цепи.....	34
Тема 1.6 Электрические измерения .....	37
Тема 1.7 Трансформаторы .....	39
Тема 1.8 Электрические машины переменного тока .....	40
Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока.....	42
<b>Раздел 2 Электроника</b> .....	<b>43</b>
Тема 2.1 Полупроводниковые приборы .....	43
Тема 2.2 Выпрямители .....	45
Информационное обеспечение.....	48

## Введение

Методические указания предназначены для оказания помощи обучающимся в организации внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (*по отраслям*).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей;
- собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу;
- пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей;

*знать*:

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники;
- методику построения электрических цепей, порядок расчёта их параметров;
- способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин.

На общепрофессиональной учебной дисциплине «Электротехника и электроника» начинается формирование компетенций будущих техников. Свое развитие компетенции получают на дисциплинах профессионального цикла.

В ходе освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» у обучающегося формируются следующие общие и профессиональные компетенции:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК2.1. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК2.3. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

ПК2.4. Вести учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

ПК3.2. Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины при выполнении работ.

ПК3.3. Составлять и оформлять техническую и отчетную документацию о работе ремонтно-механического отделения структурного подразделения.

ПК3.4. Участвовать в подготовке документации для лицензирования производственной деятельности структурного подразделения.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся очной формы включает в себя:

- изучение учебного материала с помощью учебников и учебных пособий;
- изучение нормативного материала;
- изучение и конспектирование необходимых научных источников;
- выполнение письменных учебных заданий (контрольных работ);
- подготовку докладов, рефератов, сообщений, презентаций;
- решение контрольных упражнений (заданий, задач) для проверки степени своей готовности к промежуточному или итоговому контролю;
- повторение всего учебного курса в целях подготовки к экзамену.

## **Структура самостоятельной работы**

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» являются:

*-для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; электронных образовательных ресурсов и Интернета и др.

*-для закрепления и систематизации знаний:* работа с конспектом лекций (обработка текста): повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов); составления плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста; подготовка сообщений к выступлению на конференции; подготовка рефератов, докладов; тематических кроссвордов, тестирование и др.

*-для формирования умений:* решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение схем; выполнение расчетно-графических работ; подготовка к деловым играм; опытно-экспериментальная работа и др.

## **Методические рекомендации для обучающихся по отдельным формам внеаудиторной самостоятельной работы**

### ***Работа с основной и дополнительной литературой***

Самостоятельная работа с литературой, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования обучающимся у себя научного способа познания. Сэкономить обучающемуся время и силы помогут рациональные навыки работы с учебной литературой. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике отсутствуют или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты.

При изучении материала по учебной литературе рекомендуется либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при прочитывании материала они лучше запоминались. Обучающимся рекомендуется составлять лист опорных сигналов, содержащий важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия, основные положения лекции, что может служить постоянным справочником по дисциплине. Основной смысл подготовки опорных сигналов – это систематизация и оптимизация знаний по данной дисциплине. Если обучающийся самостоятельно подготовил опорные сигналы, то экзамены он будет сдавать более уверенно, т.к. у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале. Использование сигналов позволяет отвечающему лучше демонстрировать ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «тут же забытого» после сдачи экзамена. Следует внимательно и осознанно читать учебную литературу.

Различают два вида чтения: первичное, как внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах, и вторичное, после которого у обучающегося не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание учебного или научного материала не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым и т.д.).

Для самопроверки рекомендуется дать ответы на контрольные вопросы, расположенные после каждой темы.

### ***Работа с конспектом лекций***

*Лекция* - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

Лекции являются основной формой учебных занятий. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Конспект лекций по дисциплине «Электротехника и электроника» помимо основных теоретических положений дисциплины содержит формулировки законов и правил, схемы электрических цепей, примеры выполнения расчетных и графических заданий.

Внеаудиторная работа с конспектом лекции представляет собой повторение теоретического материала по опорным записям, схемам, формулам, разбор решенных на занятии задач и графических работ.

#### *Ожидаемый результат*

В результате выполнения внеаудиторной самостоятельной работы по проработке конспектов, учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов обучающиеся должны научиться осмысленно и самостоятельно работать с указанными ресурсами, выбирать необходимый материал из различных источников, отвечать на контрольные вопросы и представлять ответы на вопросы в указанные сроки, на учебных занятиях.

#### *Методы контроля и оценка*

Контроль результатов данных видов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в специально отведенное время (консультация, зачет) в форме устного или письменного опроса и проверки оформленного конспекта занятия.

#### *Критерии оценки:*

- полнота использования учебного материала и логика его изложения;
- наглядность проработки конспектов учебных занятий в соответствии с требованиями преподавателя;
- грамотность (терминологическая и орфографическая);
- умение использовать теоретические знания при выполнении контрольных заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

*Оценка 5 (отлично)* – выставляется, если ответы на все вопросы полные и правильные, материал изложен технически грамотным языком.

*Оценка 4 (хорошо)* – выставляется, если ответы на все вопросы полные и правильные, материал изложен технически грамотным языком, при этом допущены 1–2 несущественные ошибки.

*Оценка 3 (удовлетворительно)* – выставляется, если ответы на все вопросы не достаточно полные, допущены 3-4 ошибки.

*Оценка 2 (неудовлетворительно)* – выставляется, если ответы на вопросы не полные, текст изложен не достаточно логично, допущены серьезные ошибки в формулировке определений и правил.

### ***Подготовка к контрольной работе***

Контрольная работа одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, освоенных умений, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.

При подготовке к контрольной работе следует использовать предложенную основную литературу и подбирать дополнительные источники. Если контрольная работа предполагает решение расчетных и графических задач, то при подготовке следует повторить алгоритм выполнения таких заданий, потренироваться в решении подобных. При возникновении затруднений рекомендуется обратиться к преподавателю за консультацией.

### ***Подготовка к лабораторной работе***

Лабораторные работы проводятся с целью экспериментального подтверждения и проверки существующих теоретических положений (законов, зависимостей), формирования знаний и практических умений сборки электрических цепей, измерения параметров цепей, работы с электроизмерительными приборами. При подготовке к лабораторной работе необходимо использовать Методические указания по выполнению лабораторных работ. В подготовку входят: изучение теории, вычерчивание схем и таблиц для занесения в них результатов измерений и вычислений, а также знакомство с разделом «Порядок выполнения работы».

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя проводятся опыты с использованием приборов и специального оборудования. По итогам измерений и вычислений составляется отчет о проделанной работе.

Отчет по выполненной лабораторной работе должен содержать:

- тему работы;
- цель работы;
- оборудование, использованное при проведении опытов;
- схему электрической цепи;



- таблицы результатов измерений и расчетов;
- расчетную, графическую или расчетно-графическую части, содержащие формулы, графики, диаграммы и т.д.;
- вывод с заключением о проделанной работе.

Защита отчета по лабораторной работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы. Итогом выполнения лабораторной работы является «зачтено» и подпись лица, проверившего работу.

*Критерии оценивания лабораторной работы:*

«зачтено» - лабораторная работа выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта; вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком; даны верные ответы на контрольные вопросы;

«не зачтено» - при выполнении лабораторной работы обучающимся допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала; работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки; на контрольные вопросы даны не верные ответы.

***Подготовка к практическому занятию***

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практического занятия по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» является:

- решение разного рода задач;
- выполнение вычислений, расчетов;
- построение диаграмм, графиков, зависимостей;
- теоретическое исследование изменения параметров цепи при изменении режимов работы;
- работа с нормативными документами и др.

Наряду с формированием умений самостоятельных расчетов в процессе выполнения практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатываются способность и готовность использовать теоретические знания на практике.

Практическое задание выполняется по индивидуальному варианту, выданному обучающемуся преподавателем. Номер варианта обучающегося соответствует его номеру в списке журнала учебной группы. Порядок выполнения задания изложен в Методических указаниях по проведению практических занятий. Расчет индивидуальных заданий производится с использованием конспекта лекций, учебника, методических пособий и т.д.

Если обучающийся не успел выполнить работу за время занятия, дается не более двух дней для сдачи отчета.

В подготовку к практическому занятию входит изучение теории по теме работы и подготовка теоретической части вывода работы. Тема практического занятия и содержание вывода приведены в «Методических указаниях по проведению практических занятий».

Таблица 1 - Критерии оценивания выполнения заданий практического занятия

Показатель	Оценка
	балл (отметка)/ вербальный аналог
-работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; -в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; -правильно и полно составлен вывод по работе; -отчет оформлен в соответствии со стандартом предприятия.	5 «отлично»
-работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; -в отчете выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, но допущены незначительные ошибки, не сильно искажающие результат работы; -правильно и полно составлен вывод по работе; -отчет оформлен с незначительными нарушениями стандарта предприятия.	4 «хорошо»
-работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; -в отчете выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления (правильность расчетов не менее 60%); -с ошибками и не полно составлен вывод по работе; -отчет оформлен с нарушениями стандарта предприятия; -отчет сдан позже указанного срока.	3 «удовлетворительно»
-работа выполнена не полностью (менее 60%) или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.	2 «неудовлетворительно»

### ***Составление матриц идей***

Составление матрицы идей по теме — это вид самостоятельной работы обучающегося по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры матрицы отражает склонность обучающегося к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к её свертыванию. В рамках матрицы наглядно отражаются вопросы различных тем.

Матрица идей представляет собой сравнительные характеристики однородных предметов в трудах различных авторов. Матрица составляется в виде сравнительной таблицы. При составлении матрицы осуществляется поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе, её анализ и использование для решения поставленной задачи, использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования учебной деятельности.

Составление матрицы идей является одной из форм внеаудиторной самостоятельной работы. Контроль и оценка выполнения осуществляется на учебном занятии, следующем за тем, на котором было выдано задание.

*Задание обучающемуся:*

- изучить информацию по теме;
- информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
- пользуясь готовой матрицей эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

Таблица 2 - Критерии оценивания матрицы идей

Показатель	Оценка
	балл (отметка)/ вербальный аналог
-матрица выполнена в полном объеме с использованием 4-5 источников информации; -матрица оформлена в соответствии со стандартом предприятия.	5 <i>отлично</i>
-матрица выполнена в полном объеме с использованием 3 источников информации; -матрица оформлена с незначительными нарушениями стандарта предприятия.	4 <i>хорошо</i>
-матрица выполнена в полном объеме с использованием 2 источников информации; -матрица оформлена с нарушениями стандарта предприятия; -матрица сдана позже указанного срока.	3 <i>удовлетворительно</i>
-матрица выполнена в полном объеме с использованием 1 источника информации; -матрица оформлена с нарушениями стандарта предприятия; -матрица сдана позже указанного срока.	2 <i>неудовлетворительно</i>

### ***Выполнение реферата или подготовка презентации***

*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. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

*Структура реферата:*

- 1 Титульный лист;
- 2 План работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3 Введение;
- 4 Текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5 Заключение;

6 Библиографический список;

7 Приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем.

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Реферат оценивается преподавателем, исходя из установленных показателей и критериев оценивания реферата.

Таблица 3 - Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1 Новизна реферированного текста Макс. - 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 Макс. - 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 Макс. - 20 баллов	– полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме.
4 Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
5 Грамотность Макс. - 15 баллов	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

#### *Критерии оценивания реферата*

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

- 86 – 100 баллов – «отлично»;

- 70 – 75 баллов – «хорошо»;

- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;

- менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

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

Работа студента 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 и визуальных материалов.

*Заключение* – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: *Power Point, MS Word, Acrobat Reader*. Самая простая программа для создания презентаций – *Power Point*.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1 Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.

2 Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3 Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

4 Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5 Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6 Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7 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 представляемых 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. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации:

- готовить отдельно: печатный *текст* + *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;
- 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 реферата или презентации выбирается обучающимся самостоятельно из предложенного преподавателем списка тем.

Таблица 4 - 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 в PowerPoint 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
	<i>5 отлично</i>	20-25 балла
	<i>4 хорошо</i>	14-20 баллов
	<i>3 удовлетворительно</i>	Менее 13 баллов

### ***Выполнение тестового задания***

*Тестирование* – один из методов оценки знаний обучающихся. Тестирование является дополнением к традиционной системе контроля уровня обучения.

К достоинствам метода относятся:

- оперативность, быстрота оценки;
- простота и доступность;
- пригодность результатов тестирования для компьютерной обработки и использования статистических методов оценки.

Контроль результатов данного вида ВСР проводится после изучения темы в форме письменного опроса и проверки выполненного тестового задания.

*Критериями оценки результатов* работы с тестами являются:

- уровень освоения материала по теме;
- умение выбирать из предложенных вариантов верные ответы;
- умение логически мыслить.

Оценка результатов подготовки к тестированию оценивается по таблице 2. За каждый правильный ответ выставляется один балл. Максимальное количество баллов – 10.

Таблица 5 - Контроль результатов тестирования

Количество баллов	Оценка
9-10	«5» (отлично)
7-8	«4» (хорошо)
5-6	«3» (удовлетворительно)
Меньше 5	«2» (неудовлетворительно)

### План распределения часов по темам учебной дисциплины

Таблица 5 – Распределение часов по темам

Раздел и тема учебной дисциплины согласно рабочей программе	Количество часов					Виды внеаудиторной самостоятельной работы
	Теория	Контрольная работа	Лабораторная работа	Практическое занятие	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 Электротехника</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	
1.1 Электрическое поле	6			2	4	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.2 Электрические цепи постоянного тока	8	2	12	6	14	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе. Тестирование On-Line. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.3 Электромагнетизм	4		2		3	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Тестирование On-Line. Решение задач. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.4 Электрические цепи переменного тока	6		4	4	7	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторным работам.



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
						Тестирование On-Line.
1.5 Трехфазные цепи	6		4	4	7	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Тестирование On-Line. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.6 Электрические измерения	6		2		4	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Тестирование On-Line. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.7 Трансформаторы	2			2	2	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.8 Электрические машины переменного тока	2			2	2	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата или подготовка презентации.
1.9 Электрические машины постоянного тока	2			2	2	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата или подготовка презентации.
<b>2 Электроника</b>	<b>14</b>		<b>8</b>		<b>11</b>	
2.1 Полупроводниковые приборы	8		6		7	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекции. Тестирование On-Line. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение реферата или подготовка презентации.
2.2 Выпрямители	6		2		4	Работа с литературой, Интернет-ресурсами. Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Тестирование On-Line. Составление матрицы идей.

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
						Выполнение реферата или подготовка презентации.
<b>Всего</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>56</b>	

## Методика реализации самостоятельной работы

Таблица 6 – Реализация внеаудиторной работы

Раздел и тема учебной дисциплины согласно рабочей программе	Виды самостоятельной внеаудиторной работы	Методика выполнения задания	Информационное обеспечение
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Электротехника</b>			
<i>Тема 1.1 Электрическое поле</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§1.1, 1.2, [2], [3]-стр.5-14.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к практическому занятию.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]
	Выполнение реферата или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[1]-§1.1, 1.2, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<i>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§2.1-2.11, [2], [3] стр.15-27.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к практическим занятиям.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]
	Подготовка к лабораторным работам.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторных работ; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схем и таблиц.	[6], [7]

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
	Подготовка к контрольной работе.	Повторение теоретического материала, решение типовых задач.	[1]-§2.6, 2.9, [2], [3]-с.20-24
	Тестирование On-Line.	Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПС) по темам лабораторных работ.	<a href="http://www.tigt.ru/dnevnik">http://www.tigt.ru/dnevnik</a> .
	Выполнение рефератов или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[1]-§2.6, 2.11, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<i>Тема 1.3 Электромагнетизм</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§3.1-3.4, [2], [3]-с.27-32.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к лабораторной работе.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторной работы; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схемы.	[6], [7]
	Тестирование On-Line.	Выполнение теста на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПС) по теме лабораторной работы.	<a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a>
	Выполнение рефератов или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[2]-§3.1-3.4, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<i>Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§4.1-4.6, [2], [3]-с.32-36.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
	Подготовка к практическому занятию.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]-с.24-26
	Подготовка к лабораторным работам.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторной работы; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схем и таблиц.	[6], [7]
	Тестирование On-Line.	Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПС) по темам лабораторных работ.	<a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a>
<i>Тема 1.5 Трехфазные цепи</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§6.1-6.4, [2], [3]-с.42-48.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к практическим занятиям.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]
	Подготовка к лабораторным работам.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторной работы; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схем и таблиц.	[6], [7]
	Тестирование On-Line.	Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПС) по темам лабораторных работ.	<a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a>
	Выполнение рефератов или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[8], [9], [10], [11], [12], [13].

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
<p><i>Тема 1.6 Электрические измерения</i></p>	<p>Работа с литературой, Интернет-ресурсами.</p>	<p>Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.</p>	<p>[1]-§5.1-5.5, [2], [3]-с.49-52.</p>
	<p>Работа с конспектом лекций.</p>	<p>Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.</p>	<p>Конспект лекций.</p>
	<p>Подготовка к лабораторной работе.</p>	<p>Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторной работы; оформление темы, цели и оборудования; подготовка таблиц.</p>	<p>[6], [7]</p>
	<p>Тестирование On-Line.</p>	<p>Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПСa) по теме лабораторной работы.</p>	<p><a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a></p>
	<p>Выполнение рефератов или подготовка презентации.</p>	<p>Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.</p>	<p>[1]-§5.2-5.5, [8], [9], [10], [11], [12], [13].</p>
<p><i>Тема 1.7 Трансформаторы</i></p>	<p>Работа с литературой, Интернет-ресурсами.</p>	<p>Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.</p>	<p>[1]-§7.1-7.6, [2], [3]-с.56-57</p>
	<p>Подготовка к практическому занятию.</p>	<p>Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.</p>	<p>[4], [5]</p>
	<p>Выполнение рефератов или подготовка презентации.</p>	<p>Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.</p>	<p>[1]-§7.1-7.6, [8], [9], [10], [11], [12], [13].</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
<i>Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопрос и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§8.1-8.10, [2], [3]-с.58-60.
	Подготовка к практическому занятию.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]
	Выполнение рефератов или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[1]-§8.1-8.10, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<i>Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы для самоконтроля.	[1]-§9.1-9.5, [2], [3]-с.61-62.
	Подготовка к практическому занятию.	Изучение теоретического материала по теме занятия; ознакомление с содержанием практического занятия.	[4], [5]
	Выполнение рефератов или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[1]-§9.1-9.5, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<b>Раздел 2 Электроника</b>			
<i>Тема 2.1 Полупроводниковые приборы</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§12.1-12.6, [2], [3]-с.63-70.
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к лабораторным работам.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторных работ; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схем и таблиц.	[6], [7]

Окончание таблицы 6

1	2	3	4
	Тестирование On-Line.	Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПСa) по темам лабораторных работ.	<a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a>
	Выполнение реферата или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[1]-§12.6, [8], [9], [10], [11], [12], [13].
<i>Тема 2.2 Выпрямители</i>	Работа с литературой, Интернет-ресурсами.	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы и выполнение заданий для самоконтроля.	[1]-§8.1, 8.2, [2], [3]-с.71-75
	Работа с конспектом лекций.	Повторение теоретического материала лекции по опорным записям, схемам, формулам.	Конспект лекций.
	Подготовка к лабораторной работе.	Изучение теоретического материала; ознакомление с содержанием лабораторной работы; оформление темы, цели и оборудования; подготовка схем и таблиц.	[6], [7]
	Тестирование On-Line.	Выполнение тестов на сайте ТИЖТа (филиала ОмГУПСa) по теме лабораторной работы.	<a href="https://uup.tigt.site/dnevnik/">https://uup.tigt.site/dnevnik/</a>
	Составление матрицы идей.	Оформление достоинств и недостатков различных схем выпрямления.	[8], [9], [10], [11], [12], [13].
	Выполнение реферата или подготовка презентации.	Поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме; письменное оформление или выполнение слайдов.	[8], [9], [10], [11], [12], [13].



## **Раздел 1 Электротехника**

### ***Тема 1.1 Электрическое поле***

#### *Содержание учебного материала*

Основные параметры электрического поля. Проводники и диэлектрики. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

#### *Практическое занятие*

Расчет параметров электрической цепи со смешанным соединением конденсаторов

#### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.
- 3 Изучить теоретический материал по теме практического занятия; ознакомиться с содержанием практического занятия.
- 4 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменное оформление или выполнение слайдов.
- 5 Выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

##### *В помощь обучающимся*

При изучении данной темы необходимо усвоить основные параметры электрического поля – напряженность, потенциал, напряжение. Иметь представление о свойствах проводников, полупроводников и диэлектриков.

Особое внимание необходимо уделить конденсаторам и способам их соединения в батареи, их применению в электрических цепях строительных и дорожных машин.

#### *Задания по теме 1.1*

- 1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

#### *Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Электронная теория строения вещества.

Классификация электротехнических материалов и их использование в устройствах железнодорожного транспорта.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.1 обучающийся должен *знать*:

- физическую сущность и характеристики электрического поля;
- закон Кулона;
- характерные особенности проводников, полупроводников и диэлектриков;
- типы и устройство конденсаторов;
- определение конденсатора и емкости конденсатора;

должен *уметь*:

- рассчитывать характеристики электрического поля;
- производить расчет параметров батареи;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

#### *Задания для самоконтроля*

- 1 Объясните электронную теорию строения вещества, сформулируйте закон Кулона.
- 2 Поясните параметры электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение, указать единицы их измерения.
- 3 Приведите классификацию электротехнических материалов в зависимости от электропроводности.
- 4 Дайте определение электрической емкости, конденсатору.
- 5 Охарактеризуйте способы соединения конденсаторов в батареи – последовательное и параллельное.

### ***Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока***

#### *Содержание учебного материала*

Основные параметры электрической цепи: электрический ток, сопротивление, электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия (КПД).

Закон Ома. Способы соединения резисторов.

#### *Лабораторные работы*

Сборка электрической цепи и изучение правил эксплуатации электроизмерительных приборов.

Проверка закона Ома для участка цепи.

Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением резисторов.

Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Определение потери напряжения и КПД линии электропередач.

Проверка баланса мощностей цепи постоянного тока.

### *Практические занятия*

Расчет параметров различных режимов работы электрической цепи.

Расчет и выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения.

Расчет параметров электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений.

### *Методика выдачи задания*

1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.

2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.

3 Изучить теоретический материал по темам практических занятий; ознакомиться с содержанием практических занятий.

4 Изучить теоретический материал по темам лабораторных работ; ознакомиться с содержанием лабораторных работ; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схемы и таблицы.

5 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ. Образец тестового задания и эталоны ответов приведены ниже.

6 Повторить теоретический материал по теме «*Электрические цепи постоянного тока*».

7 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.

8 Выполнить задания для самоконтроля.

### *Методика выполнения задания*

#### *В помощь обучающимся*

При изучении данной темы необходимо усвоить основные параметры электрической цепи – электрический ток, сопротивление, проводимость, ЭДС, мощность. Одним из основных законов расчета электрической цепи является закон Ома, который рассматривается в данной теме.

Электрические цепи строительных, дорожных машин содержат большое число устройств, которые соединены разными способами. В теме рассматриваются последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов и законы этих соединений.

### *Задания по теме 1.2*

1 Для подготовки к контрольной работе повторить теоретический материал по теме «*Электрические цепи постоянного тока*». Необходимо обратить внимание на единицы измерения величин и их обозначение. Повторить основные законы расчета цепей постоянного тока, которыми являются закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа. При необходимости получить консультацию у преподавателя.

2 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций

Линейные и нелинейные элементы электрических схем.

Тепловое действие тока и его практическое применение.

Защита проводов от перегрузки.

Использование резисторов и реостатов в электрических цепях.

3 Используя индивидуальный логин и пароль пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ. Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>.

4 Выполните тестовое задание с выбором одного правильного ответа.

Вопрос	Ответ
1 Сопротивление провода с увеличением длины в два раза	а) не изменится; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) увеличится в 4 раза.
2 Полупроводниковые материалы имеют удельное сопротивление	а) меньше, чем проводники; б) больше, чем проводники; в) меньше, чем медь; г) больше, чем диэлектрики.
3 Формула закона Ома для участка цепи имеет вид	а) $I = \frac{E}{R}$ ;                      в) $U = I \cdot R$ ; б) $I = \frac{U}{R}$ ;                      г) $I = \frac{U \pm E}{R}$ .
4 Единицей измерения силы тока в электрической цепи является	а) Ватт;                              в) Вольт; б) Ампер;                            г) Ом
5 Если приложенное напряжение $U=60$ В, а сила тока в цепи составляет 4 А, то сопротивление на данном участке имеет величину	а) 15 Ом;                            в) 56 Ом; б) 64 Ом;                            г) 0,5 Ом
6 За положительное направление тока в цепи принято направление	а) от начала провода к концу; б) от плюса источника к минусу; в) от минуса источника к плюсу; г) движения электронов
7 При силе тока 4 А и сопротивлении 2 Ом, напряжение на участке цепи равно	а) 2 В;                                в) 8 В; б) 4В;                                г) 1 В
8 Устройство для изменения величины тока в цепи	а) гальванометр;                в) реостат; б) амперметр;                    г) вольтметр
9 Величина постоянного тока смертельная для человека	а) 5 мА;                              в) 1 мА б) 0,5 мА;                        г) 0,1 А
10 Электрический ток - это	а) хаотическое движение зарядов б) упорядоченное движение ионов в) упорядоченное движение заряженных частиц г) хаотическое движение частиц

**Эталоны ответов**

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	б	б	б	б	а	б	в	в	г	в

### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.2 обучающийся должен *знать*:

- понятия электрический ток, сопротивление, ЭДС;
- физическую сущность электрического сопротивления и проводимости;
- порядок чтения и исполнения электрических схем;
- виды соединений резисторов, их расчет;

должен *уметь*:

- применять закон Ома для решения задач;
- рассчитывать простые электрические цепи при последовательном, параллельном, смешанном соединении резисторов;
- рассчитывать значения тока, напряжения, мощности в цепи;
- собирать схемы соединения резисторов;
- измерять основные параметры электрической цепи: ток, напряжение, сопротивление, мощность;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

### *Задания для самоконтроля*

- 1 Дайте определение электрическому току, укажите единицу его измерения.
- 2 Приведите схему измерения тока, укажите положительное направление тока в цепи.
- 3 Дайте определение электрическому сопротивлению и проводимости, укажите единицы их измерения.
- 4 Поясните зависимость сопротивления от геометрических размеров и температуры, приведите формулы.
- 5 Дайте определение электродвижущей силе, укажите единицу её измерения.
- 6 Сформулируйте закон Ома для полной цепи и участка, запишите формулы.
- 7 Дайте определение электрической энергии, укажите единицу её измерения. Приведите схему измерения электрической энергии.
- 8 Дайте определение мощности постоянного тока, укажите единицу её измерения. Приведите схему измерения мощности.
- 9 Дайте определение коэффициенту полезного действия, приведите формулу для расчета.

10 Изобразите схему последовательного соединения резисторов, запишите формулу эквивалентного сопротивления цепи. Поясните, как распределяется напряжение на резисторах, ток.

11 Изобразите схему параллельного соединения резисторов, запишите формулу эквивалентного сопротивления цепи. Поясните, как распределяется напряжение на резисторах, ток.

12 Сформулируйте первый закон Кирхгофа.

### ***Тема 1.3 Электромагнетизм***

#### *Содержание учебного материала*

Магнитное поле и его параметры. Электромагнитная индукция.

#### *Лабораторная работа*

Проверка законов электромагнитной индукции.

#### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.
- 3 Изучить теоретический материал по теме лабораторной работы; ознакомиться с содержанием лабораторной работы; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схему.
- 4 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по теме лабораторной работы.
- 5 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.
- 6 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

##### *В помощь обучающимся*

Вокруг любого проводника с током существует магнитное поле, которое изображается силовыми линиями, которые всегда замкнуты. Направление магнитного поля вокруг проводника определяют по правилу буравчика.

Изучая вопросы темы необходимо рассмотреть основные характеристики магнитного поля и их единицы измерения: магнитную индукцию, напряженность магнитного поля, магнитный поток, магнитную проницаемость.

При изучении данной темы необходимо ознакомиться с процессами возникновения ЭДС электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции.

Изучить формулы ЭДС и правила, по которым определяют их направление.

Уделить внимание возникновению ЭДС в стальных сердечниках электротехнических устройств, возникновению вихревых токов. Рассмотреть опасность и практическое применение вихревых токов.

### *Задания по теме 1.3*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

#### *Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Вихревые токи, их опасность, практическое применение.

Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

Магнитный гистерезис.

Явление самоиндукции.

Явление взаимной индукции.

2 Используя индивидуальный логин и пароль пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по теме лабораторной работы. Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>.

3 Решить следующие задачи.

*Задача № 1* Определить магнитный поток, проходящий через прямоугольную площадку со сторонами  $20 \times 40$  см, если она помещена в однородное магнитное поле с индукцией в 5 Тл под углом  $60^\circ$  к линиям магнитной индукции поля.

*Задача № 2* Определить энергию магнитного поля катушки, в которой при токе 7,5 А магнитный поток равен  $2,3 \cdot 10^{-3}$  Вб. Число витков в катушке – 120. Ответ записать в Дж, округлить до целого значения.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.3 обучающийся должен *знать*:

- физическую сущность магнитного поля;
- определение магнитных величин, связь между ними, единицы их измерения;
- правило буравчика;
- физическую сущность явлений электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции, условия их возникновения;
- правило правой руки;
- физическую сущность вихревых токов;

должен *уметь*:

- изображать графически магнитное поле;

- определять направление магнитного поля вокруг проводника с током и катушки;
- рассчитать основные характеристики магнитного поля;
- пользоваться правилом правой руки;
- определять ЭДС индукции, самоиндукции и взаимной индукции: их величину и направление;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

#### *Вопросы и задания для самоконтроля*

- 1 Изобразите магнитное поле вокруг проводника с током, вокруг катушки.
- 2 Сформулируйте правило буравчика.
- 3 Дайте определение магнитной индукции, приведите её единицу измерения.
- 4 Дайте определение напряженности магнитного поля, приведите её единицу измерения.
- 5 Дайте определение магнитного потока, приведите его единицу измерения.
- 6 Дайте определение электромагнитной индукции.
- 7 Сформулируйте правило для определения направления ЭДС электромагнитной индукции.
- 8 Где возникают вихревые токи?
- 9 Поясните опасность самоиндукции.
- 10 Что представляет собой индуктивность?

#### ***Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока***

##### *Содержание учебного материала*

Основные параметры цепей переменного тока. Цепи переменного тока с одним сопротивлением. Методы расчета параметров цепей переменного тока.

##### *Лабораторные работы*

Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.

Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости.

##### *Практическое занятие*

Расчет неразветвленной цепи переменного тока.

##### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.



2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.

3 Изучить теоретический материал по темам лабораторных работ; ознакомиться с содержанием лабораторных работ; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схему.

4 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ.

5 Изучить теоретический материал по теме практического занятия; ознакомиться с содержанием практического занятия.

6 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

*Методика выполнения задания*

*В помощь обучающимся*

Большинство потребителей электрической энергии работает на переменном токе. Переменным называют ток, изменяющийся по величине и направлению с течением времени. В настоящее время почти вся электрическая энергия вырабатывается в виде энергии переменного тока. Это объясняется преимуществом производства и распределения этой энергии. Переменный ток получают на электростанциях, преобразуя с помощью генераторов механическую энергию в электрическую.

При изучении вопросов темы необходимо обратить внимание на основные параметры переменного тока – мгновенное, амплитудное и действующее значения, период и частота переменного тока, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе.

В цепях переменного тока существует несколько видов сопротивлений, различающихся своей физической природой. Все эти сопротивления можно подразделить на две основные группы: активные и реактивные. В активных сопротивлениях при включении в цепь переменного тока электрическая энергия преобразуется в тепловую. Активным сопротивлением  $R$  обладают, например, провода электрических линий, обмотки электрических машин и аппаратов и пр., т.е. те же устройства, которые обладают электрическим сопротивлением в цепи постоянного тока. В реактивных сопротивлениях электрическая энергия, вырабатываемая источниками, не расходуется. При включении реактивного сопротивления в цепь переменного тока возникает лишь обмен энергией между ним и источником электрической энергии. Реактивное сопротивление создают индуктивности и емкости.

При выполнении расчетов цепей переменного тока следует помнить о том, что расчет выполняется в действующих значениях величин.

*Задания по теме 1.4*

1 Используя индивидуальный логин и пароль пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ. Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.4 обучающийся должен *знать*:

- физическую сущность процесса получения переменного тока;
- характеристики переменного тока, их физический смысл, единицы измерения;
- построение временных и векторных диаграмм;
- электромагнитные явления в цепях переменного тока, возможности практического использования;

должен *уметь*:

- строить временные и векторные диаграммы;
- выполнять аналитический и графический расчёт цепей;
- пользоваться учебной литературой.

#### *Вопросы и задания для самоконтроля*

- 1 Какой ток называют переменным?
- 2 Запишите аналитическую запись переменных величин – ЭДС, тока, напряжения.
- 3 Поясните основные характеристики переменного тока – мгновенное, действующее и амплитудное значения.
- 4 Какой угол сдвига по фазе между током и напряжением на активном сопротивлении, на емкости, на индуктивности?
- 5 Назовите единицы измерения активной, реактивной и полной мощности.
- 6 Запишите формулу полного сопротивления цепи с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений.
- 7 Запишите формулу полного сопротивления цепи с последовательным соединением активного и емкостного сопротивлений.

#### ***Тема 1.5 Трехфазные цепи***

##### *Содержание учебного материала*

Соединение обмоток трехфазного генератора. Соединение нагрузки «звездой», «треугольником».

##### *Лабораторные работы*

Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».

Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».

#### *Практические занятия*

Расчет параметров трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».

Расчет параметров трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».

#### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.
- 3 Изучить теоретический материал по темам практических занятий; ознакомиться с содержанием практических занятий.
- 4 Изучить теоретический материал по темам лабораторных работ; ознакомиться с содержанием лабораторных работ; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схему и таблицу.
- 5 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ.
- 6 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.
- 7 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

##### *В помощь обучающимся*

Трехфазная цепь является частным случаем многофазных систем электрических цепей, представляющих собой совокупность электрических цепей, в которых действуют синусоидальные ЭДС одинаковой частоты, отличающиеся по фазе одна от другой и создаваемые общим источником энергии.

Трехфазные цепи – наиболее распространенные в современной электроэнергетике. Это объясняется рядом их преимуществ по сравнению, как с однофазными, так и с другими многофазными цепями:

- экономичность производства и передачи энергии по сравнению с однофазными цепями;
- возможность сравнительно простого получения кругового вращающегося магнитного поля, необходимого для трехфазного асинхронного двигателя;
- возможность получения в одной установке двух эксплуатационных напряжений – фазного и линейного.

Трехфазная цепь состоит из трех основных элементов: трехфазного генератора, в котором механическая энергия преобразуется в электрическую с трехфазной системой ЭДС; линии передачи со всем необходимым оборудованием; приемников (потребителей), которые могут быть как трехфазными (например, трехфазные асинхронные двигатели), так и однофазными (например, лампы накаливания).

При изучении темы обратить внимание на расчет сопротивлений и токов фаз, на построение векторных диаграмм, из которых определяют ток в нулевом (нейтральном) проводе при соединении «звездой» и линейные токи (при неравномерной нагрузке) при соединении «треугольником».

#### *Задания по теме 1.5*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

*Тема для выполнения реферата или подготовки презентации*

Синхронный генератор.

2 Используя индивидуальный логин и пароль пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ. Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.5 обучающийся должен *знать*:

– особенности соединения обмоток генератора и приемников электрической энергии «звездой» и «треугольником»;

– соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами;

– расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках;

должен *уметь*:

– строить волновую и векторную диаграммы трех симметричных ЭДС;

– производить расчет трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках при соединении потребителей энергии «звездой» и «треугольником»;

– строить векторные диаграммы напряжений и токов;

– пользоваться учебной и справочной литературой;

– собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

#### *Вопросы и задания для самоконтроля*

1 Дайте определение трехфазного тока.

- 2 Поясните принцип соединения обмоток генератора «звездой», «треугольником».
- 3 При каком соединении напряжение фазное меньше линейного?
- 4 Как определить ток в нулевом (нейтральном проводе)?
- 5 Дайте определение равномерной и неравномерной нагрузке.

### ***Тема 1.6 Электрические измерения***

#### *Содержание учебного материала*

Средства измерения электрических величин.

Устройство электроизмерительных приборов. Погрешности измерений и приборов.

#### *Лабораторная работа*

Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов.

#### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.
- 3 Изучить теоретический материал по теме лабораторной работы; ознакомиться с содержанием лабораторной работы; оформить тему, цель и оборудование; подготовить таблицы.
- 4 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по теме лабораторной работы.
- 5 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.
- 6 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

##### *В помощь обучающимся*

Метод измерения характеризует совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Погрешность - это отклонение результата измерения от действительного значения.

При изучении вопросов темы рассмотреть классификацию методов измерений, погрешностей измерений и приборов, познакомиться с эталонами и мерами электрических величин.

Основной характеристикой прибора является система измерительного механизма – способ преобразования измеряемой электромагнитной величины в силу, перемещающую подвижную часть электроизмерительного прибора. Различают магнитоэлектрическую, электромагнитную, электродинамическую, ферродинамическую, электростатическую, термоэлектрическую и др. системы.

При изучении вопросов темы рассмотреть устройство и принцип действия самых распространенных систем приборов. Обратит внимание на условные обозначения, указанные на шкале приборов.

#### *Задания по теме 1.6*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

#### *Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Общие детали электроизмерительных приборов.

Приборы электродинамической системы.

Приборы ферродинамической системы.

Приборы магнитоэлектрической системы.

Приборы электромагнитной системы.

2 Используя индивидуальный логин и пароль пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по теме лабораторной работы. Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.6 обучающийся должен *знать*:

- классификацию методов измерения, погрешности измерений и приборов;
  - конструкцию электроизмерительных приборов, принцип действия и характеристики;
- должен *уметь*:

- определять погрешности измерений;
- определять особенности приборов по условным обозначениям на шкале приборов;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

#### *Вопросы и задания для самоконтроля*

- 1 Дайте определение прямому методу измерений.
- 2 Приведите пример косвенного метода измерения.
- 3 Что представляет собой класс точности прибора?
- 4 Как на шкале обозначается напряжение испытания изоляции?
- 5 Поясните на каком принципе основана работа приборов электромагнитной системы?
- 6 Назовите основные элементы устройства приборов магнитоэлектрической системы.

7 В качестве каких приборов может работать электродинамический измерительный механизм?

### ***Тема 1.7 Трансформаторы***

#### *Содержание учебного материала*

Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов.

#### *Практическое занятие*

Расчет параметров однофазного трансформатора.

#### *Методика выдачи задания*

1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.  
2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.

3 Изучить теоретический материал по теме практического занятия; ознакомиться с содержанием практического занятия.

4 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.

5 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

#### *В помощь обучающимся*

Трансформатором называется статический электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

Трансформаторы позволяют значительно повысить напряжение, вырабатываемое источниками переменного тока, установленными на электрических станциях, и осуществить передачу электроэнергии на дальние расстояния при высоких напряжениях (110, 220, 500, 750 и 1150 кВ). Благодаря этому сильно уменьшаются потери энергии в проводах и обеспечивается возможность значительного уменьшения площади сечения проводов линий электропередачи.

В местах потребления электроэнергии высокое напряжение, подаваемое от высоковольтных линий электропередачи, снова понижается трансформаторами до сравнительно небольших значений (127, 220, 380 и 660 В), при которых работают электрические потребители, установленные на фабриках, заводах, в депо и жилых домах. На ЭПС переменного тока трансформаторы применяют для уменьшения напряжения, подаваемого из контактной сети к тяговым двигателям и вспомогательным цепям.

Рассматривая вопросы темы, уделить внимание особенностям конструкции трансформаторов, их классификации и характеристикам.

### *Задания по теме 1.7*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

*Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Устройство однофазного трансформатора.

Типы трансформаторов.

### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.7 обучающийся должен *знать*:

- особенности конструкции и принцип работы трансформатора;
- классификацию трансформаторов;
- режимы работы трансформатора;

должен *уметь*:

- рассчитывать параметры трансформатора;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

### *Вопросы и задания для самоконтроля*

1 Поясните назначение трансформатора.

2 Для каких целей используют режим холостого хода трансформатора?

3 Почему трансформатор не работает в цепи переменного тока?

4 Перечислите виды трансформаторов.

## ***Тема 1.8 Электрические машины переменного тока***

### *Содержание учебного материала*

Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя.

Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя.

### *Практическое занятие*

Расчет параметров трехфазного асинхронного двигателя.

### *Методика выдачи задания*

1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.



2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную литературу, электронные и Интернет-ресурсы.

3 Изучить теоретический материал по теме практического занятия; ознакомиться с содержанием практического занятия.

4 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.

5 Ответить на вопрос и выполнить задания для самоконтроля.

*Методика выполнения задания*

*В помощь обучающимся*

Машины переменного тока делятся на асинхронные и синхронные. Такое деление связано с характером вращения магнитного потока и ротора в двигателях переменного тока. Так, в асинхронном двигателе скорость вращения ротора несколько меньше скорости вращения магнитного поля, создаваемого обмоткой статора. Увеличение нагрузки двигателя вызывает уменьшение скорости вращения ротора. В синхронном же двигателе скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля статора и не зависит от нагрузки двигателя. Подобное различие можно усмотреть и в работе асинхронного и синхронного генераторов.

Асинхронные машины используют главным образом как двигатели, а синхронные — как двигатели и генераторы. Практически все генераторы переменного тока синхронные.

При изучении синхронных и асинхронных машин уделить внимание их устройству и принципу работы, рассмотреть основные характеристики.

*Задания по теме 1.8*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

*Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Устройство трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.

Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя.

*Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

*Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.8 обучающийся должен *знать*:

- устройство и принцип действия синхронного генератора и асинхронного двигателя;
- способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей;

должен *уметь*:

- рассчитывать параметры асинхронного двигателя;

- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

*Вопрос и задания для самоконтроля*

- 1 Почему генератор переменного тока называется синхронным?
- 2 Приведите классификацию асинхронных двигателей.
- 3 Перечислите способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
- 4 Поясните принципиальное отличие подвижной части асинхронного двигателя от подвижной части двигателя постоянного тока.

***Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока***

*Содержание учебного материала*

Устройство и принцип действия машин постоянного тока: генераторов двигателей.

Основные характеристики машин постоянного тока.

*Практическое занятие*

Расчет параметров двигателя постоянного тока.

*Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную литературу, электронные и Интернет-ресурсы.
- 3 Изучить теоретический материал по теме практического занятия; ознакомиться с содержанием практического занятия.
- 4 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменно оформить или выполнить слайды.
- 5 Ответить на вопрос и выполнить задания для самоконтроля.

*Методика выполнения задания*

*В помощь обучающимся*

Машины постоянного тока применяют в качестве электродвигателей и генераторов. Электродвигатели постоянного тока имеют хорошие регулировочные свойства, значительную перегрузочную способность и позволяют получать как жесткие, так и мягкие механические характеристики. Поэтому их широко используют для привода различных механизмов в черной металлургии (прокатные станы, кантователи, роликовые транспортеры), на транспорте (электровозы, тепловозы, электропоезда, электромобили), в грузоподъемных и землеройных устройствах (краны, шахтные подъемники, экскаваторы), на морских и речных судах, в

металлообрабатывающей, бумажной, текстильной, полиграфической промышленности и др. Двигатели небольшой мощности применяют во многих системах автоматики.

При изучении вопросов темы обратить внимание на особенности конструкции машин постоянного тока, схем их включения и регулирования частоты вращения.

#### *Задания по теме 1.9*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

*Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Устройство электрических машин постоянного тока.

Генераторы постоянного тока.

Двигатели постоянного тока.

Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения.

#### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [4], [5], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

#### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 1.9 обучающийся должен *знать*:

- устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока;
- основные характеристики генераторов и двигателей;

должен *уметь*:

- рассчитывать параметры двигателя постоянного тока;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

#### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 Какого назначение коллектора в электрической машине постоянного тока?
- 2 Что представляет собой реакция якоря?
- 3 Перечислите возможные схемы возбуждения электрических генераторов.
- 4 Как называются подвижная и неподвижная части электрических машин постоянного тока?

## **Раздел 2 Электроника**

### ***Тема 2.1 Полупроводниковые приборы***

*Содержание учебного материала*

Электрофизические свойства полупроводников.

Устройство и принцип работы полупроводниковых диодов. Разновидности полупроводниковых приборов – транзисторы, тиристоры.

#### *Лабораторные работы*

Исследование работы выпрямительного диода.

Исследование работы транзистора.

Исследование работы тиристора.

#### *Методика выдачи задания*

1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.

2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.

3 Изучить теоретический материал по темам лабораторных работ; ознакомиться с содержанием лабораторных работ; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схемы и таблицы.

4 Пройти тестирование On-Line в «Системе тестирования ТИЖТ» по темам лабораторных работ.

5 Осуществить поиск и изучение источников, теоретического материала, согласно выбранной теме реферата или презентации; письменное оформление или выполнение слайдов.

6 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

*В помощь обучающимся:*

При изучении данной темы рассмотреть свойства полупроводников и создание р–n-перехода, который является основой конструкции любого полупроводникового прибора.

Полупроводниковые приборы по своей структуре подразделяются на дискретные и интегральные. К дискретным полупроводниковым приборам относятся диоды, транзисторы, тиристоры, фотоэлементы, а также полупроводниковые приборы, управляемые внешними факторами, — фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, терморезисторы, варисторы, варикапы, которые используются в качестве датчиков физических параметров.

#### *Задание по теме 2.1*

1 Выполнить реферат или подготовить презентацию.

*Темы для выполнения рефератов или подготовки презентаций*

Классификация полупроводниковых диодов и их применение.

Технология изготовления и конструкция диодов.

Классификация тиристоров и их применение.

Классификация транзисторов и их применение.

Светоизлучающие диоды.

### *Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

### *Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 2.1 обучающийся должен *знать*:

- образование и свойства  $p$ - $n$  перехода;
- контактные явления;
- устройство и принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров; их обозначение на схеме;

должен *уметь*:

- отличать пропускное и запирающее состояние  $p$ - $n$  перехода;
- снимать характеристики диодов, транзисторов, тиристоров различать их по маркировке;
- включать в цепь полупроводниковые приборы;
- пользоваться учебной и справочной литературой;
- собирать, систематизировать, перерабатывать информацию по изучаемой теме и оформлять ее с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point.

### *Вопросы и задания для самоконтроля*

- 1 Поясните получение примесного полупроводника с электронной проводимостью.
- 2 Поясните получение примесного полупроводника с дырочной проводимостью.
- 3 Сформулируйте определение  $p$ - $n$  перехода и поясните его вентильное свойство.
- 4 Поясните классификацию диодов, укажите их условное обозначение на схемах.
- 5 Какое сопротивление имеет диод при включении его на прямое напряжение, на обратное?
- 6 Поясните классификацию транзисторов, укажите их условное обозначение на схемах.
- 7 В чем принципиальная разница между полевым и биполярным транзисторами?
- 8 Какое название имеют электроды биполярного транзистора?
- 9 Поясните классификацию тиристоров, укажите их условное обозначение на схемах.
- 10 Укажите назначение управляющего электрода тиристора.

## ***Тема 2.2 Выпрямители***

### *Содержание учебного материала*

Схемы и работа однофазных и трехфазных выпрямителей.

Сглаживающие фильтры.

### *Лабораторная работа*

Исследование работы выпрямителя.

#### *Методика выдачи задания*

- 1 Изучить методические рекомендации, изложенные выше.
- 2 Изучить теоретический материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы.
- 3 Составить матрицу идей в виде сравнительной таблицы схем выпрямления и оформить согласно требованиям.
- 4 Изучить теоретический материал по теме лабораторной работы; ознакомиться с содержанием лабораторной работы; оформить тему, цель и оборудование; подготовить схему.
- 5 Ответить на вопросы и выполнить задания для самоконтроля.

#### *Методика выполнения задания*

##### *В помощь обучающимся*

Выпрямитель – устройство, предназначенное для преобразования переменного напряжения в постоянное. В зависимости от числа фаз переменного напряжения различают однофазные и многофазные (обычно трехфазные) выпрямители.

Выпрямитель содержит трансформатор, необходимый для преобразования напряжения сети до величины, определяемой требованиями нагрузки; вентильную группу, которая обеспечивает одностороннее протекание тока в цепи нагрузки, в результате чего переменное напряжение преобразуется в пульсирующее; фильтр, передающий на выход схемы постоянную составляющую напряжения и сглаживающий пульсации напряжения.

Выпрямитель может быть дополнен схемой стабилизации, подключаемой к выходу фильтра и предназначенной для поддержания напряжения на нагрузке неизменным при изменении напряжения на трансформаторе.

При изучении вопросов темы рассмотреть устройство, принцип работы и основные параметры различных схем выпрямления, их достоинства и недостатки.

#### *Задания по теме 2.2.*

- 1 Составить матрицу идей схем выпрямления (таблица 7), используя учебную литературу.

Таблица 7 - Задание для составления матрицы идей

Тип выпрямителя	Достоинства	Недостатки
Однофазный однополупериодный выпрямитель		
Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой		
Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель		
Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой		
Трехфазный мостовой выпрямитель		

*Информационное обеспечение*

Основная литература [1], дополнительная литература [2], [3], [6], [7], [8], [9], Интернет-ресурсы [10], [11], [12], [13].

*Ожидаемый результат*

В результате освоения темы 2.2 обучающийся должен *знать*:

– назначение и принцип работы однофазных и трехфазных выпрямителей, их основные параметры;

– назначение сглаживающих фильтров;

должен *уметь*:

– исследовать форму напряжения с помощью осциллографа;

– применять сглаживающие фильтры для различных схем выпрямления;

– пользоваться учебной и справочной литературой.

*Вопросы и задания для самоконтроля*

1 Поясните назначение основных элементов структуры выпрямителя.

2 Что представляет собой выпрямитель?

3 Поясните преимущества двухполупериодного выпрямителя по сравнению с однополупериодным.

4 По схеме расскажите принцип работы однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.

5 По схеме расскажите принцип работы однофазного мостового выпрямителя.

6 По схеме расскажите принцип работы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой.

7 По схеме расскажите принцип работы трехфазного мостового выпрямителя.

8 Что представляет собой сглаживающий фильтр? Укажите его назначение

## **Информационное обеспечение**

### *Основная литература:*

1 Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.К. Славинский, Туревский И.С. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2015. - 448 с.: ил. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0360-5 (ИД «ФОРУМ») ISBN 978-5-16-003345-7 (ИНФРА-М) Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=494180>;

### *Дополнительная литература:*

2 Шипачева, О.Г. Электротехника и электроника [Текст]: конспект лекций для студентов специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) (железнодорожный транспорт) / О.Г. Шипачева. – М.: ИНФРА-М, 2016. -86 с. ISBN 978-5-16-012211-3;

3 Шипачева, О.Г. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: конспект лекций специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) - Тайга: ТИЖТ, 2018. - Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>;

4 Электротехника и электроника [Текст]: методические указания по проведению практических занятий специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям). Базовая подготовка среднего профессионального образования / Министерство транспорта РФ; Федеральное агентство железнодорожного транспорта; ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; ТИЖТ - филиал ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; Структурное подразделение среднего профессионального образования "Тайгинский техникум железнодорожного транспорта"; О.Г. Шипачева. - Тайга: ТИЖТ (филиал ОмГУПС), 2018.;

5 Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: методические указания по проведению практических занятий специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) Базовая подготовка среднего профессионального образования / Министерство транспорта РФ; Федеральное агентство железнодорожного транспорта; ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; ТИЖТ - филиал ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; Структурное подразделение среднего профессионального образования "Тайгинский техникум железнодорожного транспорта"; О. Г. Шипачева. - Тайга: ТИЖТ (филиал ОмГУПС), 2018. - Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>;

6 Электротехника и электроника [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям). Базовая подготовка среднего профессионального образования / Министерство транспорта РФ; Федеральное агентство



железнодорожного транспорта; ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; ТИЖТ - филиал ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; Структурное подразделение среднего профессионального образования "Тайгинский техникум железнодорожного транспорта"; О. Г. Шипачева. - Тайга: ТИЖТ (филиал ОмГУПС), 2018.;

7 Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) Базовая подготовка среднего профессионального образования / Министерство транспорта РФ; Федеральное агентство железнодорожного транспорта; ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; ТИЖТ - филиал ФГБОУ ВО "ОмГУПС"; Структурное подразделение среднего профессионального образования "Тайгинский техникум железнодорожного транспорта"; О. Г. Шипачева. - Тайга: ТИЖТ (филиал ОмГУПС), 2018. - Режим доступа: <https://uup.tigt.site/dnevnik/>;

8 Железнодорожный транспорт [Текст]: ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал, 1826 - М.: ОАО "Российские железные дороги", издается с 1826 г. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4448;

9 Вестник ВНИИЖТ [Текст]: научно-технический журнал. - М.: Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, 1942 - (М.) . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-8163;

*Интернет-ресурсы:*

10 Железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал, 1826 - М.: ОАО "Российские железные дороги", издается с 1826 г. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4448.- Режим доступа: <http://www.zdt-magazine.ru/magazine/magazin.htm>;

11 Вестник ВНИИЖТ [Электронный ресурс]: научно-технический журнал. - М.: Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, 1942 - (М.) . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-8163 Режим доступа: <http://www.vniizht.ru/>;

12 Свободная энциклопедия. Сайт. Форма доступа: <http://ru.wikipedia.org>;

13 «Электро» – журнал. Форма доступа: [www.elektro.elektrozavod.ru](http://www.elektro.elektrozavod.ru).