

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Рославльский ж. д. техникум - филиал ПГУПС



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по самостоятельной работе студентов

учебной дисциплины

**ОП.09 Электротехнические измерения**

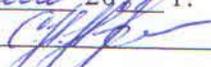
для специальности  
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)

Базовая подготовка

Рославль  
2017

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии профессионального цикла.

Протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Председатель цикловой комиссии  С.Н. Кожанова

Протокол № 01 от «30» 08 2017 г.

Председатель – заместитель директора филиала по учебно-воспитательной работе  С.И. Лысков



## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 4  |
| ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И СДАЧЕ<br>ЗАДАНИЙ ..... | 5  |
| Самостоятельная работа №1 .....                                   | 6  |
| Самостоятельная работа №2 .....                                   | 8  |
| Самостоятельная работа №3 .....                                   | 9  |
| Самостоятельная работа №4 .....                                   | 11 |
| Самостоятельная работа №4 .....                                   | 11 |
| Самостоятельная работа №5 .....                                   | 12 |
| Самостоятельная работа №6 .....                                   | 13 |
| Самостоятельная работа №7 .....                                   | 14 |
| Самостоятельная работа №8 .....                                   | 15 |
| Самостоятельная работа №9 .....                                   | 16 |
| Самостоятельная работа №10 .....                                  | 17 |
| Самостоятельная работа №11 .....                                  | 18 |
| Самостоятельная работа №12 .....                                  | 19 |
| Самостоятельная работа №13 .....                                  | 20 |
| Самостоятельная работа №14 .....                                  | 21 |
| Структура титульного листа: .....                                 | 22 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Важнейшая цель учебного процесса – подготовка самостоятельно мыслящего специалиста, способного к быстрой адаптации в современном меняющемся мире. Для достижения этого результата необходимо собственная деятельность обучаемого. Индивидуальные усилия по овладению знаниями, навыками и умениями способствуют творческой самореализации, профессиональному росту обучающегося.

В настоящем учебном пособии предлагаются задания и методические указания по самостоятельной внеаудиторной работе студента.

Организация самостоятельной работы студента позволяет формировать общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Организация самостоятельной работы студента позволяет формировать профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И СДАЧЕ ЗАДАНИЙ**

Самостоятельные работы необходимо выполнять в письменном виде в общей тетради.

Каждая самостоятельная работа обучающихся контролируется и оценивается преподавателем на занятии или консультации. Оценивается полнота раскрытия темы, грамотность и логичность изложения материала, оформление, творческий подход к работе, а также своевременность сдачи работы.

Самостоятельное изучение тем предлагается с помощью различных форм работы: работа с учебником, словарем, периодической печатью, интернет-ресурсами, нормативными документами, реферат, графическая работа, подготовка информационных сообщений, докладов, компьютерных презентаций, написание конспектов, оформление отчетов по практике.

### **Критерии оценки:**

Максимальное количество баллов «отлично» обучающийся получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающийся данного материала.

Оценку «хорошо» обучающийся получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающийся данного материала.

Оценку «удовлетворительно» обучающийся получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» обучающийся получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

# Самостоятельная работа №1

**Тема:** Правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств измерений.

**Цель работы:** Внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с учебной литературой.

**Форма работы:** Подготовка реферата на тему: «Инструкция по технике безопасности»

**Количество часов на выполнение: 3**

## Рекомендуемые источники:

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс]форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

## Указание по выполнению работы:

Реферат – краткое изложение проблемы или исследования с использованием нескольких источников. Целью реферативной работы является приобретение навыков работы с литературой, обобщения источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

### **Требования к оформлению реферата**

Формат. Общий объем работы – 8-10 страниц печатного текста (с учетом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа. Интервал межстрочный – полуторный. Шрифт: цвет – черный, гарнитура – «Times New Roman», кегль (размер) – 14. Абзац: формат – выравнивание «по ширине», отступ красной строки одинаковый по всему тексту. Размеры полей страницы: правое – 30 мм, верхнее, и нижнее, левое – 20 мм.

Заголовки. Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, например: ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выравнивание по центру или по левому краю.

Структура реферата должна содержать:

Титульный лист оформляется по нижеприведенному образцу;

Оглавление, в котором указываются номера страниц по отдельным вопросам;

Введение, где следует отразить место рассматриваемого вопроса в современном мире, промышленности, его теоретическое и прикладное значение, то есть необходимо обосновать его темы, кратко рассказать, почему именно она заинтересовала автора;

Основная часть состоит из нескольких частей. Материал должен излагаться четко и последовательно в соответствии с планом. Фотографии, рисунки, схемы отражаются в слайдах;

Выводы /заключительная часть/ должны содержать краткое обобщение рассмотренного материала, выделение наиболее обоснованных и проблемных утверждений, важность рассмотренной проблемы с точки зрения практического приложения и т.п.

Список использованной литературы (пронумерованный, не менее 2-х источников) в соответствии с требованиями библиографии. Источники располагают в следующем порядке: энциклопедии, справочники; книги по теме реферата; газетно-журнальные статьи; Интернет-ресурсы.

***Деятельность преподавателя:***

- заинтересовывает студентов выбором интересной темы;
- консультирует при затруднениях.
- рекомендует базовую литературу

***Деятельность обучающихся:***

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- составляет план или графическую структуру реферата;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

***Критерии оценки:***

- содержательность реферата, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- реферат сдан в срок.

## Самостоятельная работа №2

**Тема:** Понятия об измерениях и способы измерения.

**Цель работы:** Внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной и учебной литературой.

**Форма работы:** Проработка конспектов занятий. Составление опорного конспекта по теме: «Меры и эталоны электрических величин».

**Количество часов на выполнение: 2**

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

**Написание конспекта** – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- заинтересовывает студентов выбором интересной темы;
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- записывает только то, что хорошо уяснил;
- выделяет ключевые слова и понятия;
- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание).

**Критерии оценки:**

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

## Самостоятельная работа №3

**Тема:** Понятия о единицах физических величин.

**Цель работы:** Расширить и систематизировать теоретические знания по данной теме.

**Форма работы:** Заполнение сравнительных таблиц.

**Количество часов на выполнение: 2**

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Заполнение таблиц* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты систематизируют знания. Допустимо как заполнение готовой таблицы, так и составление индивидуально. Такой вид деятельности позволяет обучающимся глубже изучить необходимую тему, научиться систематизировать изученный материал. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- знакомит с алгоритмов выполнения задания;
- предоставляет несколько готовых таблиц для заполнения;
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы готовых таблиц;
- заполняет готовые таблицы(множители и приставки для образования десятичных, кратных и дольных единиц СИ, Единицы международной системы СИ)
- самостоятельно составляет сравнительные таблицы(единицы измерения электрических и неэлектрических физических величин).

**Критерии оценки:**

- полнота выполненной работы;
- аккуратное выполнение записей.

Множители и приставки для образования десятичных, кратных и дольных единиц СИ

| Множитель | Приставка | Обозначение приставки |         |
|-----------|-----------|-----------------------|---------|
|           |           | международное         | русское |
| $10^{18}$ |           |                       |         |
| $10^{15}$ |           |                       |         |
| $10^{12}$ |           |                       |         |
| $10^9$    |           |                       |         |
| $10^6$    |           |                       |         |

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| $10^3$     |  |  |  |
| $10^2$     |  |  |  |
| $10^1$     |  |  |  |
| $10^{-1}$  |  |  |  |
| $10^{-2}$  |  |  |  |
| $10^{-3}$  |  |  |  |
| $10^{-6}$  |  |  |  |
| $10^{-9}$  |  |  |  |
| $10^{-12}$ |  |  |  |
| $10^{-15}$ |  |  |  |
| $10^{-18}$ |  |  |  |

**Единицы международной системы СИ**

| Величина                                |             | Единица      |               |         |
|---|-------------|--------------|---------------|---------|
| Наименование                            | Размерность | Наименование | международное | русское |
| <b>Основные единицы</b>                 |             |              |               |         |
| <b>Длина</b>                            |             |              |               |         |
| <b>Масса</b>                            |             |              |               |         |
| <b>Время</b>                            |             |              |               |         |
| <b>Сила<br/>электрического<br/>тока</b> |             |              |               |         |
| <b>Температура</b>                      |             |              |               |         |
| <b>Количество<br/>вещества</b>          |             |              |               |         |
| <b>Сила света</b>                       |             |              |               |         |

## Самостоятельная работа №4

**Тема:** Погрешности измерения.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Решение задач на расчет погрешностей приборов различных классов точности.

**Количество часов на выполнение:** 4

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Примеры решения задач. МГТУ им. Баумана [Электронный ресурс] форма доступа: [http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie\\_zadach.html](http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie_zadach.html)
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №5

**Тема:** Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.

**Цель работы:** Внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной и учебной литературой.

**Форма работы:** Составление опорного конспекта по теме: «Цифровые измерительные приборы поразрядного уравнивания».

**Количество часов на выполнение: 4**

### **Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

### **Указание по выполнению работы:**

**Написание конспекта** – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

#### **Деятельность преподавателя:**

- заинтересовывает студентов выбором интересной темы;
- консультирует при затруднениях.

#### **Деятельность обучающихся:**

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- записывает только то, что хорошо уяснил;
- выделяет ключевые слова и понятия;
- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание).

#### **Критерии оценки:**

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

## Самостоятельная работа №6

**Тема:** Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Выполнение действий с числами в двоичной системе счисления.

**Количество часов на выполнение:** 6

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Системы счисления [Электронный ресурс] Форма доступа: <http://inf.reshuege.ru/>
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №7

**Тема:** Влияние измерительных приборов на точность измерений.

**Цель работы:** внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной и учебной литературой.

**Форма работы:** Конспект по теме: «Обозначения классов точности приборов».

**Количество часов на выполнение: 2**

### **Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

### **Указание по выполнению работы:**

**Написание конспекта** – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

#### **Деятельность преподавателя:**

- заинтересовывает студентов выбором интересной темы;
- консультирует при затруднениях.

#### **Деятельность обучающихся:**

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- записывает только то, что хорошо уяснил;
- выделяет ключевые слова и понятия;
- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание).

#### **Критерии оценки:**

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

## Самостоятельная работа №8

**Тема:** Измерение тока, напряжения и мощности.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Решение задач на расчет шунтов и добавочных сопротивлений.

**Количество часов на выполнение:** 6

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Примеры решения задач. МГТУ им. Баумана [Электронный ресурс] форма доступа: [http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie\\_zadach.html](http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie_zadach.html)
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №9

**Тема:** Измерение тока, напряжения и мощности.

**Цель работы:** Расширить и систематизировать теоретические знания по данной теме.

**Форма работы:** Составление таблицы классификации электроизмерительных приборов.

**Количество часов на выполнение:** 4

### **Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

### **Указание по выполнению работы:**

*Заполнение таблиц* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты систематизируют знания. Допустимо как заполнение готовой таблицы, так и составление индивидуально. Такой вид деятельности позволяет обучающимся глубже изучить необходимую тему, научиться систематизировать изученный материал. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

#### **Деятельность преподавателя:**

- знакомит с алгоритмов выполнения задания;
- предоставляет несколько готовых таблиц для заполнения;
- консультирует при затруднениях.

#### **Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы готовых таблиц;
- самостоятельно составляет таблицу(указать название прибора, систему прибора, измеряемую величину, тип тока, классы точности, преимущества и недостатки)

#### **Критерии оценки:**

- полнота выполненной работы;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №10

**Тема:** Электронно-лучевые осциллографы.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Решение задач на расчет характеристик цепей.

**Количество часов на выполнение:** 2

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Примеры решения задач. МГТУ им. Баумана [Электронный ресурс] форма доступа: [http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie\\_zadach.html](http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie_zadach.html)
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №11

**Тема:** Методы и приборы для измерения магнитных и немагнитных величин.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Решение задач на расчет магнитных величин.

**Количество часов на выполнение:** 4

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Примеры решения задач. МГТУ им. Баумана [Электронный ресурс] форма доступа: [http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie\\_zadach.html](http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie_zadach.html)
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №12

**Тема:** Методы и приборы для измерения неэлектрических величин.

**Цель работы:** Внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной и учебной литературой.

**Форма работы:** Конспект по теме: «Сравнительная характеристика преобразователей».

**Количество часов на выполнение: 4**

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Написание конспекта* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- заинтересовывает студентов выбором интересной темы;
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- записывает только то, что хорошо уяснил;
- выделяет ключевые слова и понятия;
- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание).

**Критерии оценки:**

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

## Самостоятельная работа №13

**Тема:** Методы и приборы для измерения неэлектрических величин.

**Цель работы:** Расширить теоретические знания по данной теме, закрепить навык решения задач.

**Форма работы:** Решение задач на расчет термодинамических и электрических характеристик.

**Количество часов на выполнение:** 4

**Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. Примеры решения задач. МГТУ им. Баумана [Электронный ресурс] форма доступа: [http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie\\_zadach.html](http://hoster.bmstu.ru/~fn7/reshenie_zadach.html)
6. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

**Указание по выполнению работы:**

*Решение примеров и задач* – представляет собой вид самостоятельной работы обучающихся, при которой студенты самостоятельно выполняют практические задания в соответствии с изучаемым содержанием материала. Выполнение практических заданий направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний и формирование умений и навыков применять знания в практической деятельности. Работа выполняется письменно. Контроль может проводиться в виде проверки преподавателем.

**Деятельность преподавателя:**

- поясняет основные формулы необходимые для выполнения задания;
- знакомит с алгоритмов выполнения задания
- консультирует при затруднениях.

**Деятельность обучающихся:**

- изучает теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- анализирует образцы решения подобных заданий;
- выполняет задания в письменном виде

**Критерии оценки:**

- полнота выполнено работы;
- обоснованность решений;
- правильное применение методов, способов и приемов решения заданий;
- аккуратное выполнение записей.

## Самостоятельная работа №14

**Тема:** Автоматизированные средства измерения.

**Цель работы:** Внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной и учебной литературой.

**Форма работы:** Презентация на тему: «Развитие приборов учета и контроля».

**Количество часов на выполнение:** 6

### **Рекомендуемые источники:**

1. Хрусталева З.А. – Электротехнические измерения: учебник для образовательных учреждений реализующих программу СПО.- Издательство КноРус, 2011
2. Демидова-Панферова Р.М., Малиновский В.Н., Попов В.С.- Электрические измерения: Учебник для техникумов.- Энергоиздат, 1983
3. КипИнфо: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://www.kipinfo.ru/>
4. Школа для электрика: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/>
5. КИПиА от А до Я: [Электронный ресурс] форма доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>

### **Указание по выполнению работы:**

**Создание материалов-презентаций** – это вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Материалы-презентации готовятся обучающимися (студентов) в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

#### **Деятельность преподавателя:**

- помогает в выборе главных и дополнительных элементов темы;
- консультирует при затруднениях.

#### **Деятельность обучающихся:**

- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- представляет характеристику элементов в краткой форме;
- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;
- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку:

#### **Критерии оценки:**

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.