

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Блинова Светлана Павловна  
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 20.04.2019 07:34:23  
Уникальный программный ключ:  
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Норильский государственный индустриальный институт»  
Политехнический колледж

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Для специальности  
21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Разработчик:  
Зайцева И.Н., преподаватель Политехнического колледжа

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

---

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Протокол заседания методического совета № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

И.о. зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Семенова С. И.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                        | 4  |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                    | 6  |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .                 | 12 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ..... | 14 |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является общепрофессиональной входит в профессиональный учебный цикл.

**1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения междисциплинарного курса:**

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

**знать:**

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных,

магнитных материалов;

- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей

**В результате освоения рабочей программы учебной дисциплины у обучающихся формируются знания и умения необходимые для овладения следующими общими и профессиональными компетенциями:**

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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.2. Организовывать и контролировать ведение технологических процессов на участке в соответствии с технической и нормативной документацией.

ПК 1.3. Контролировать ведение работ по обслуживанию горнотранспортного оборудования на участке.

ПК 1.4. Контролировать ведение работ по обслуживанию вспомогательных технологических процессов.

#### **1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 176 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 117 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 59 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | 176                |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                     | 117                |
| в том числе:  |                    |
| практические работы   | 30                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>  | 59                 |
| в том числе:  |                    |
| работа с нормативными документами   | 20                 |
| конспектирование материала, ответы на контрольные вопросы и тесты                           | 30                 |
| подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя | 9                  |
| <b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>   |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

| Наименование разделов и тем                      | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся  | Количество часов | Уровень освоения |
|--|--|------------------|------------------|
| 1  | 2  | 3                | 4                |
| Введение   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2                |                  |
|  | 1   Электрическая энергия, ее свойства и применение. Основные этапы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. Перспективы развития электроэнергетики, электротехники и электроники.  |                  |                  |
| <b>Раздел 1. Электротехника</b>                  |  | <b>144</b>       |                  |
| Тема 1.1.<br>Электрическое поле                  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4                |                  |
|  | 1   Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.   |                  | 2                |
|  | <b>Практическое занятие 1</b>  | 4                |                  |
|  | 1   Расчет емкости конденсаторов   |                  |                  |
| Тема 1.2.<br>Электрические цепи постоянного тока | <b>Содержание учебного материала</b>   | 10               |                  |
|  | 1   Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения). |                  | 2                |
|  | <b>Практические занятия 2</b>  |                  |                  |
|  | 1   Расчет эквивалентного сопротивления при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.  | 2                |                  |
|  | <b>Практические занятия 3</b>  |                  |                  |
| 1   Расчет электрических цепей постоянного тока  | 4  |                  |                  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Тема 1.3.<br>Электромагнетизм                    | <b>Содержание учебного материала</b>       |   | 6 | 2 |
|  | 1  | Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.   |   |   |
|  | <b>Практическое занятие 3</b>              |   | 4 |   |
| 1. Расчет магнитных цепей.                       |  |   |   |   |
| Тема 1.4.<br>Электрические цепи переменного тока | <b>Содержание учебного материала</b>       |   | 8 | 2 |
|  | 1  | Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Неразветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Неразветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС. |   |   |
|  | <b>Практическое занятие 4</b>              |   | 4 |   |
|  | 1  | Расчет неразветвленной цепи переменного тока  |   |   |
| 2  | Расчет разветвленной цепи переменного тока |   |   |   |
| Тема 1.5.<br>Электрические измерения             | <b>Содержание учебного материала</b>       |   | 8 | 2 |
|  | 1.   | Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Магнитоэлектрический измерительный механизм, электромагнитный измерительный механизм. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.  |   |   |



|   |                                      |   |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|---|
|   |                                      | Измерение мощности. Электродинамический измерительный механизм. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов.<br>Индукционный измерительный механизм. Измерение электрической энергии.<br>Измерение электрического сопротивления, измерительные механизмы. Косвенные методы измерения сопротивления, методы и приборы сравнения для измерения сопротивления.  |   |   |
| Тема 1.6. Трехфазные электрические цепи         | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 6 |   |
|   | 1                                    | Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником.   |   | 2 |
|   | <b>Практическое занятие 5</b>        |   | 4 |   |
|   | 1                                    | Расчет трехфазных цепей переменного тока  |   |   |
| Тема 1.7. Трансформаторы                        | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 6 |   |
|   | 1                                    | Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы  |   | 2 |
|   | <b>Практическое занятие 6</b>        |   | 4 |   |
|   | 1                                    | Расчет силовых нагрузок трансформатора.   |   |   |
| Тема 1.8. Электрические машины переменного тока | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8 |   |
|   | 1                                    | Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.<br>Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.<br>Синхронные машины и область их применения. |   | 2 |

|  |                                      |   |           |   |
|--|--------------------------------------|---|-----------|---|
|  | <b>Практическое занятие 7</b>        |   | 4         |   |
|  | 1                                    | Расчет параметров асинхронного двигателя  |           |   |
| Тема 1.9.<br>Электрические<br>машины постоянного<br>тока   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 6         |   |
|  | 1                                    | Назначение машин постоянного тока и их классификация.<br>Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.<br>Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения.<br>Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.<br>Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.                                      |           | 2 |
| Тема 1.10. Основы<br>электропривода  | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 4         |   |
|  | 1                                    | Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах.<br>Аппаратура для управления электроприводом.   |           | 2 |
| Тема 1.11. Передача и<br>распределение<br>электрической энергии  | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 7         |   |
|  | 1                                    | Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы.<br>Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения.<br>Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление. |           | 2 |
| <b>Самостоятельная работа: выполнение заданий по разделу 1.</b><br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) Подготовка рефератов и докладов<br>Подготовка практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; |                                      |   | 41        |   |
| <b>Раздел 2.<br/>Электроника</b>   |                                      |   | <b>30</b> |   |
| Тема 2.1. Физические<br>основы электронных<br>приборов   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 2         |   |
|  | 1                                    | Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. Физические свойства.  |           | 2 |

|   |                                      |  |            |   |
|---|--------------------------------------|--|------------|---|
| Тема 2.2<br>Полупроводниковые диоды   | <b>Содержание учебного материала</b> |  | 2          | 2 |
|   | 1                                    | Прямое и обратное включение р-п перехода, вольтамперная характеристика. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, универсальные высокочастотные диоды.  |            |   |
| Тема 2.3. Транзисторы   | <b>Содержание учебного материала</b> |  | 2          | 2 |
|   | 1                                    | Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, условные обозначения, схемы включения. Ключевой режим работы. Усилительные свойства транзисторов для различных схем включения. Полевые транзисторы: типы, схемы включения, работа и статические характеристики. |            |   |
| Тема 2.4.<br>Интегральные микросхемы (ИМС)  | <b>Содержание учебного материала</b> |  | 2          | 2 |
|   | 1                                    | Интегральные схемы – средства дальнейшей миниатюризации и повышения надежности электронной аппаратуры. Классификация ИМС. Большие ИМС. Конструкции микросхем. Системы обозначений аналоговых и логических ИМС.   |            |   |
| Тема 2.5. Управляемые выпрямители   | <b>Содержание учебного материала</b> |  | 2          | 2 |
|   | 1                                    | Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.  |            |   |
| Тема 2.6.<br>Стабилизаторы напряжения и тока  | <b>Содержание учебного материала</b> |  | 2          | 2 |
|   | 1                                    | Принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения.   |            |   |
| <b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 2.</b><br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; Подготовка рефератов и докладов |                                      |  | 18         |   |
| <b>Всего:</b>   |                                      |  | <b>176</b> |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3. – продуктивный (решение проблемных задач)

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехника и электроника»

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- доска классная;
- стеллаж для моделей и макетов;
- шкаф для моделей и макетов;
- комплект таблиц, плакатов по разделам программы;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- амперметр;
- вольтметры;
- батареи конденсаторные;
- омметры;
- трансформаторы 3-фазные;
- осциллограф;
- генератор ГОС-30;
- магазин емкости;
- прибор АП-407;
- стенды для лабораторных работ по электронике;
- машины постоянного тока;
- реостаты;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1 Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. И. Петленко, Ю.М.Иньков, А.В.Крашенинников и др. ; под ред. Ю.М.Инькова. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 368 с.

2 Немцов М. Электротехника и электроника, издательство КноРус, Электротехника и основы электроники: Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 736 с.

Дополнительные источники:

1 Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 2010.

2 Волынский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 2011.

3 Гордин Е.М. и др. Основы автоматики и вычислительной техники. – М.: Машиностроение, 2013.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных и практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения   |
|--|--|
| <b>Умения:</b>   |  |
| подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; | Оценка результатов лабораторных и практических работ.<br>Правильность подбора устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками. |
| эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;                           | Оценка результатов практической работы.<br>Четкость и безопасность эксплуатации электрооборудования и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов.                              |
| рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;   | Оценка результатов лабораторной работы.<br>Точность расчетов параметров электрических, магнитных цепей.  |
| снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;   | Оценка результатов лабораторных и практических работ.<br>Четкость и правильность съема показаний и использования электроизмерительных приборов и приспособлений                                    |
| собирать электрические схемы;  | Оценка результатов лабораторных работ.<br>Правильность сбора электрических схем.   |
| читать принципиальные, электрические и монтажные схемы   | Оценка результатов лабораторных работ.<br>Точность и скорость чтения принципиальных, электрических и монтажных схем.   |
| <b>Знания:</b>   |  |
| основных законов электротехники;   | Опрос, тестирование. Точность изложения основных законов электротехники.   |
| методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;  | Опрос, тестирование. Правильность определения методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей.  |

|  |  |
|--|--|
| основных правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;                     | Опрос, тестирование. Точность изложения основных правил эксплуатации электрооборудования и методов измерения электрических величин;                        |
| основ теории электрических машин, принципов работы типовых электрических устройств;                            | Опрос, тестирование. Точность изложения основ теории электрических машин, принципа работы типовых электрических устройств;                                 |
| параметров электрических схем и единицы их измерения;  | Опрос, тестирование. Правильность определения параметров электрических схем и единиц их измерения  |
| способов получения, передачи и использования электрической энергии;  | Опрос, тестирование. Правильность изложения способов получения, передачи и использования электрической энергии   |
| основ физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;                                      | Опрос, тестирование. Правильность изложения физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;  |
| классификации электронных приборов, их устройство и область применения;  | Опрос, тестирование. Правильность изложения классификации электронных приборов, их устройства и области применения.  |
| принципов действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; | Опрос, тестирование. Правильность определения принципов действия, устройств, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов; |
| свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;                               | Опрос, тестирование. Правильность и последовательность изложения свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов           |