

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор ГАПОУ РС (Я)**  
**«МРТК»**  
**В.В. Березовой**  
**2019 г.**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.13 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

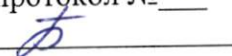
Мирный, 2019 г.

## Лист согласования

Программа учебной дисциплины ОП.13 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ составлена Маркиным О.А., преподавателем ГАПОУ РС (Я) «Региональный технический колледж в г. Мирном»

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования:

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (в горной отрасли)

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры ИЭЭ ГАПОУ РС (Я) «МРТК» от «03» сентября 2019 г. протокол № 1  
заведующий кафедрой Москалёва А.М./ 

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании Учебно-методического совета ГАПОУ РС (Я) МРТК «4» сентября 2019 г. протокол № 1

Председатель УМС  / Мусорина А.А.  
(подпись) Ф.И.О.

Секретарь УМС  / Семикова А.О.  
(подпись) Ф.И.О.

## СОДЕРЖАНИЕ

	тр.
<b>ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>0</b>
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>1</b>
<b>ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЁТУ)</b>	<b>2</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.13 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Программа предназначена для профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования.

Программа разработана с учетом требований ФГОС среднего общего образования  
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования ( в горной отрасли)

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** данная учебная дисциплина относится к профильной дисциплине

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *уметь:*

Пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;  
Составлять измерительные схемы;  
Подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;  
Соблюдать технику безопасности при проведении измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *знать:*

Основные понятия об измерениях;  
Методы и приборы электротехнических измерений;  
Методику электрических измерений  
Конструктивные особенности приборов электротехнических измерений.

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ПК 2.1.	Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;
ПК 2.2.	Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;
ПК 2.3.	Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники
ПК 3.1.	Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения
ПК 3.2.	Организовывать работу коллектива исполнителей;
ПК 3.3.	Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.
ПК 4.1.	Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта
ПК 4.2.	Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.
ПК 5.1.	Осуществлять контроль за работой контрольно-измерительных приборов и средств автоматики
ПК 5.2.	Проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов; выявлять дефекты в работе приборов и устранять неисправности;
ПК 5.3.	Проводить ремонт, монтаж, регулировку, настройку, наладку автоматических приборов, аппаратуры, систем, агрегатов и др.;

**Воспитательные цели учебной дисциплины:**

- Воспитание стремления к творчеству, новаторству;
- Развитие предприимчивости;
- Формировать профессионально важные интегративные качества личности у будущих рабочих;
- Формирование интереса к профессии;

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебная нагрузка обучающегося, в том числе:

максимальная нагрузка - 82 часа

обязательная аудиторная нагрузка обучающегося, в том числе:

всего – 70 часов;

лекции – 39 часов;

практические занятия – 31 час

промежуточная аттестация – 12 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>	<b>82</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>70</b>
в том числе:	
Лекции	<b>39</b>
Практические занятия (лабораторные работы), всего:	<b>31</b>
№1 Измерение электрических сопротивлений многофункциональным электроизмерительным прибором.	4
№2 Измерение постоянного напряжения многофункциональным электроизмерительным прибором	4
№3 Измерение постоянного тока многофункциональным электроизмерительным прибором.	4
№4 Измерение сопротивлений цифровыми мультиметрами.	4
№5 Измерение электротехнических параметров цифровыми мультиметрами	4
№6 Измерение постоянного напряжения цифровыми мультиметрами.	4
№7 Измерение постоянного тока цифровыми мультиметрами.	4
№8 Исследование непрерывных сигналов электронным осциллографом	2
№9 Измерение выходного напряжения генератора сигналов низкой частоты	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>35</b>
подготовить доклад / реферат по теме	18
поиск необходимой информации в сети Интернет	14
составление и разработка словаря (глоссария)	3
<b>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</b>	<b>6</b>
Итоговая аттестация в форме: экзамен	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	№ урока	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Форма урока	Уровень освоения
<b>Раздел 1.</b>					
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b>					
<b>Тема 1.1.</b> <b>Основные виды и методы измерений, их классификация</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	1-2	Единицы физических величин. Средства измерений. Маркировка электроизмерительных приборов.	2	Лекция	2
	3-4	Определение погрешности прибора. Предел, цена деления, чувствительность электроизмерительного прибора.	2	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Подготовить доклад по теме «Электроизмерительные приборы»</i>	4		
<b>Раздел 2.</b>					
<b>УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ</b>					
<b>Тема 2.1</b> <b>Электромеханические измерительные приборы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	5-6	Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкалах. Электродинамический, выпрямительный прибор.	2	Лекция	2
	7-8	Измерительные механизмы, принципы действия электромеханических приборов.	2	Лекция	
	9-10	Электромагнитный прибор. Измерительные механизмы, принципы действия электромеханических приборов.	2	Лекция	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Подготовить доклад по теме «Принцип действия электромеханических приборов»</i>	4		
<b>Раздел 3.</b>					
<b>ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ, ТОКОВ, НАПРЯЖЕНИЙ, МОЩНОСТИ</b>					
<b>Тема 3.1.</b> <b>Измерение электрических сопротивлений электромеханическими измерительными приборами</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	11-12	Методы измерения электрических сопротивлений. Схемы измерения. Мостовой метод измерения электрических сопротивлений. Схемы измерения.	2	Лекция	2
	13-14	Измерение больших электрических сопротивлений. Влияние прибора на измерительную цепь.	2	Лекция	
	15-18	Лабораторная работа №1 Измерение электрических сопротивлений многофункциональным электроизмерительным прибором.	4	Лабораторная работа	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Поиск информации в сети интернет по теме «Измерение сопротивлений в цепях постоянного тока»</i>	3		

<b>Тема 3.2.</b> <b>Измерение постоянных и переменных токов и напряжений электромеханическими измерительными приборами</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	19-20	Понятие об измерительных цепях. Измерительная цепь амперметров. Условные обозначения. Методы измерения постоянных и переменных токов. Расширение пределов измерения в приборах. Шунты. Расчет шунтов.	2	Лекция	2,3
	21-22	Измерительная цепь вольтметров. Условные обозначения. Методы измерения постоянных и переменных напряжений. Расширение пределов измерения в приборах. Добавочные сопротивления. Расчет добавочных сопротивлений.	2	Лекция	
	23-24	Прибор электроизмерительный многофункциональный. Условные обозначения. Методы измерения постоянных и переменных токов и напряжений. Схемы измерения.	2	Лекция	
	25-28	Лабораторная работа №2 Измерение постоянного напряжения многофункциональным электроизмерительным прибором	4	Лабораторная работа	
	29-32	Лабораторная работа №3 Измерение постоянного тока многофункциональным электроизмерительным прибором.	4	Лабораторная работа	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Составление и разработка словаря (гlossария) по теме «вольтметр»</i>	2		
	<b>Содержание учебного материала</b>				
<b>Тема 3.3.</b> <b>Измерение сопротивлений, токов, напряжений цифровыми мультиметрами</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	33-34	Классификация электронных цифровых мультиметров.	2	Лекция	2,3
	35-36	Принципы действия электронных цифровых мультиметров. Правила пользования электронными цифровыми мультиметрами. Измерение электротехнических параметров электронными цифровыми мультиметрами.	2	Лекция	
	37-40	Лабораторная работа №4 Измерение сопротивлений цифровыми мультиметрами.	4	Лабораторная работа	
	41-44	Лабораторная работа №5 Измерение электротехнических параметров цифровыми мультиметрами.	4	Лабораторная работа	
	45-48	Лабораторная работа №6 Измерение постоянного напряжения цифровыми мультиметрами.	4	Лабораторная работа	
	49-52	Лабораторная работа №7 Измерение постоянного тока цифровыми мультиметрами.	4	Лабораторная работа	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Поиск информации в сети интернет по теме «Измерение сопротивлений, токов, напряжений цифровыми мультиметрами»</i>	2			
	<b>Содержание учебного материала</b>				
<b>Тема 3.4. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	53-54	Классификация электронных вольтметров. Вольтметры постоянного тока и переменного напряжения. Комбинированные вольтметры.	2	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			



		Подготовить реферат по теме «Аналоговые электронные и цифровые вольтметры»	2		
<b>Раздел 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ СИГНАЛОВ</b>					
<b>Тема 4.1. Осциллографы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	55-56	Упрощенная структурная схема, краткая характеристика каналов X, Y, Z осциллографа. Включение осциллографа в измерительную цепь.	2	Лекция	2,3
	57-58	Лабораторная работа №8 Исследование непрерывных сигналов электронным осциллографом	2	Лабораторная работа	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Поиск информации в сети интернет по теме «Осциллографы»</i>	2		
<b>Раздел 5. ПРИБОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ</b>					
<b>Тема 5.1. Генераторы сигналов низкой и высокой частоты</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	59-60	Классификация генераторов низкой частоты (ГНЧ) и высокой частоты ГВЧ. Общая структурная схема генераторов, назначение элементов. Промышленные образцы генераторов и их основные технические характеристики.	2	Лекция	2
	61	Лабораторная работа №9 Измерение выходного напряжения генератора сигналов низкой частоты	1	Лабораторная работа	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		
<b>Тема 5.2. Генераторы импульсных сигналов</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	62-63	Классификация генераторов импульсов. Структурная схема	2	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		
<b>Раздел 6. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ</b>					
<b>Тема 6.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	64-65	Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени. Измерение частоты методом сравнения.	2	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Подготовить реферат по теме «Стандарты частоты и времени»</i>	2		
<b>Тема 6.2. Измерение фазы гармонических колебаний</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	66-67	Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах. Методы измерения фазы гармонических колебаний	2	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		

<b>Раздел 7.</b>					
<b>ИЗМЕРЕНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК</b>					
<b>Тема 7.1.</b> <b>Измерение амплитудно-частотных характеристик</b>		<b>Содержание учебного материала</b>			
	68-70	Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ	3	Лекция	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</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 (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- экран

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся – 30;
- плакаты;
- демонстрационные приборы;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся – 20;
- лабораторные стенды, включающие в себя блоки по темам «Электрические измерения»
- измерительные приборы (мультиметры, осциллографы).

#### 3.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Основные источники:

Хромоин, П. К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с.

Ю.В.Шишмарёв «Электрические измерения», - М.:ACADEMA,2017

Э.А.Хрусталёва С.В.Парфёнов «Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях», - М.:ACADEMA, 2017

2. Дополнительные источники:

В.А.Панфилов «Электрические измерения» , - М.:ACADEMA ,2017

Интернет-ресурсы:

[http://toe.stf.mrsu.ru/demo\\_versia/Book/](http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/Book/)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li><li>• Составлять измерительные схемы;</li><li>• Подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины</li><li>• Соблюдать технику безопасности при проведении измерений.</li></ul>	Экспертная оценка защиты лабораторной работы Оценка выполнения практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы, тестирования
<b>Знания</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Основные понятия об измерениях;</li><li>• Методы и приборы электротехнических измерений;</li><li>• Методику электрических измерений</li><li>• Конструктивные особенности приборов электротехнических измерений.</li></ul>	Оценка внеаудиторной самостоятельной работы, лабораторных работ, тестирования

## 5. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЁТУ)

Меры электрических величин  
Классификация электроизмерительных приборов  
Условные обозначения на электроизмерительных приборах (шкалах)  
Определение показаний электроизмерительных приборов  
Определение погрешности измерений.  
Магнитоэлектрический прибор подвижной рамкой  
Магнитоэлектрический прибор с выпрямителем  
Магнитоэлектрический логометр  
Электромагнитный прибор  
Измерение тока  
Включение амперметров в электрическую цепь  
Полярность подключения амперметра  
Сопротивление амперметра  
Шунты  
Расчет сопротивления шунтов  
Многопредельные амперметры  
Измерение напряжений  
Включение вольтметров в электрическую цепь  
Полярность подключения вольтметра  
Сопротивление вольтметра  
Добавочный резистор  
Расчет добавочного резистора  
Многопредельные вольтметры  
Измерение электрических сопротивлений  
Косвенное измерение электрических сопротивлений с помощью вольтметра и амперметра  
Измерение электрических сопротивлений мостом  
Прямое измерение электрических сопротивлений омметром  
Измерение электрической мощности.  
Ваттметры  
Прибор электроизмерительный многофункциональный  
Мультиметр цифровой электроизмерительный многофункциональный