

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГАПОУ РС (Я) «МРТК»
от «22» декабря 2020 г.
№ 01-05/786

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

Мирный, 2020 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 «__» _____ 20__ г. протокол №__
заведующий кафедрой Москалёва А.М./ _____

Программа учебной дисциплины утверждена
на заседании Учебно-методического совета ГАПОУ РС (Я) МРТК
«24» октября 2020 г. протокол № 5

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЁТУ)	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 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

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	82
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
Лекции	39
Практические занятия (лабораторные работы), всего:	31
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
Выполнение практических заданий репродуктивного типа	
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
Раздел 1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ					
Тема 1.1. Основные виды и методы измерений, их классификация		Содержание учебного материала			
	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
		Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовить доклад по теме «Электроизмерительные приборы»</i>	4		
Раздел 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ					
Тема 2.1 Электромеханические измерительные приборы		Содержание учебного материала			
	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	
		Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовить доклад по теме «Принцип действия электромеханических приборов»</i>	4		
Раздел 3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ, ТОКОВ, НАПРЯЖЕНИЙ, МОЩНОСТИ					
Тема 3.1. Измерение электрических сопротивлений электромеханическими и измерительными		Содержание учебного материала			
	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	

приборами	15-18	Лабораторная работа №1 Измерение электрических сопротивлений многофункциональным электроизмерительным прибором.	4	Лабораторная работа	
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Поиск информации в сети интернет по теме «Измерение сопротивлений в цепях постоянного тока»</i>	3		
Тема 3.2. Измерение постоянных и переменных токов и напряжений электромеханическим и измерительными приборами		Содержание учебного материала			
	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	
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Составление и разработка словаря (гlossария) по теме «вольтметр»</i>	2		
Тема 3.3. Измерение сопротивлений, токов, напряжений цифровыми мультиметрами		Содержание учебного материала			
	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	4	Лабораторная работа	

		Измерение сопротивлений цифровыми мультиметрами.		рная работа	
	41-44	Лабораторная работа №5 Измерение электротехнических параметров цифровыми мультиметрами.	4	Лаборато рная работа	
	45-48	Лабораторная работа №6 Измерение постоянного напряжения цифровыми мультиметрами.	4	Лаборато рная работа	
	49-52	Лабораторная работа №7 Измерение постоянного тока цифровыми мультиметрами.	4	Лаборато рная работа	
		Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации в сети интернет по теме «Измерение сопротивлений, токов, напряжений цифровыми мультиметрами»</i>	2		
Тема 3.4. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры		Содержание учебного материала			
	53-54	Классификация электронных вольтметров. Вольтметры постоянного тока и переменного напряжения. Комбинированные вольтметры.	2	Лекция	2
		Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовить реферат по теме «Аналоговые электронные и цифровые вольтметры»</i>	2		
Раздел 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ СИГНАЛОВ					
Тема 4.1. Осциллографы		Содержание учебного материала			
	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	Лаборато рная работа	
		Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации в сети интернет по теме «Осциллографы»</i>	2		
Раздел 5. ПРИБОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ					
Тема 5.1.		Содержание учебного материала			

Генераторы сигналов низкой и высокой частоты	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	
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		
Тема 5.2. Генераторы импульсных сигналов		Содержание учебного материала			
	62-63	Классификация генераторов импульсов. Структурная схема	2	Лекция	2
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		
Раздел 6. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ					
Тема 6.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов		Содержание учебного материала			
	64-65	Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени. Измерение частоты методом сравнения.	2	Лекция	2
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Подготовить реферат по теме «Стандарты частоты и времени»</i>	2		
Тема 6.2. Измерение фазы гармонических колебаний		Содержание учебного материала			
	66-67	Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах. Методы измерения фазы гармонических колебаний	2	Лекция	2
		Самостоятельная работа обучающихся			
		<i>Выполнение практических заданий репродуктивного типа</i>	2		
Раздел 7. ИЗМЕРЕНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК					
Тема 7.1. Измерение амплитудно-частотных характеристик		Содержание учебного материала			
	68-70	Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ	3	Лекция	2
		Самостоятельная работа обучающихся			

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

Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071959> (дата обращения: 19.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

Ссылка на ДО по дисциплине
<https://c1623.c.3072.ru/course/index.php?categoryid=224>

2. Дополнительные источники:

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

Интернет-ресурсы:

1. <https://znanium.com/> ЭБС Знаниум
2. 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
<ul style="list-style-type: none">• 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.	Экспертная оценка защиты лабораторной работы Оценка выполнения практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы, тестирования
Знания	
<ul style="list-style-type: none">• Основные понятия об измерениях;• Методы и приборы электротехнических измерений;• Методику электрических измерений• Конструктивные особенности приборов электротехнических измерений.	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