

654079, Россия, Кемеровская обл.,
г. Новокузнецк, проезд Коммунаров,5
тел./факс: 20-08-81, 20-08-82
e-mail: licey-11@mail.ru
www.lizey11.ucoz.ru



ИНН4217023667
КПП 421701001
ОКАТО 32431000000
ОГРН 1034217005877

муниципальное бюджетное
нетиповое общеобразовательное учреждение
«Лицей №11»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МБ НОУ «Лицей №11»
Протокол №1 30.08.2019г.



**Дополнительная
общеразвивающая программа**

**«ИЗМЕРЕНИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ»
10 КЛАСС**

направленность: естественно-научная

Новокузнецк 2019г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Измерения в науке и технике» разработана для обучающихся 10 классов. Программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

Календарный учебный график

Период освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляет – 35 недель (70 часов).

Форма проведения занятий - очная, групповая.

Начало учебных занятий – 02 сентября 2019 г.

Окончание учебных занятий – 30 мая 2020 г.

Каникулы: Осенние 28.10.2019 г. – 04.11.2019 г.

Зимние 28.12.2019 г. – 12.01.2020 г.

Весенние 23.03.2020 г. – 29.03.2020 г.

Продолжительность занятий - 45 минут

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы

Наименование программы	Количество часов в неделю/ в год
Измерения в науке и технике	2/70
Всего	2/70

Итоговый контроль проводится в виде тестирования (18.05.2020 г - 22.05.2020г).

Дополнительная общеразвивающая программа имеет **естественно-научную направленность.**

В ходе изучения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обучающиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с методами исследования. Программа содержит основные сведения о физической сущности электротехнических измерений и устройств средств измерения, конструкциях устройств, методику расчета надежности элементов и устройств, дает обзорную информацию о новой технике. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, выполнение практических работ и постановка эксперимента пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности.

В результате изучения обучающиеся получают представление об устройстве измерительных алгоритмов, схем, узнают: теоретические основы технических измерений; возникновение ошибок и способы обработки результатов для повышения их достоверности; принцип построения измерительных систем. Обучающиеся научатся: выбирать средство измерения; пользоваться нормативными, справочными и другими информационными источниками при выборе

средств и выборе способа измерения.

Программа рассчитана на 70 часа (из них 30 часов лабораторных и практических занятий)

Учебные занятия проходят в различных формах - лекции, семинара, беседы, объяснения.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков и умений программой предусмотрено проведение практических занятий и лабораторных работ. Практические занятия заключаются в решении прикладных задач по определению надежности электротехнических средств измерения.

Тематическое планирование

п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов
	Введение	2
Раздел 1. Понятие об измерениях и единицах и способы измерения		15
	Понятия об измерениях и способы измерения	1
	Понятия об единицах физических величин	1
	Основные виды средств измерения и их классификация	1
	Методы измерения	1
	Метрологические показатели средств измерения	6
	Погрешности измерения	1
	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	2
	Влияние измерительных приборов на точность измерений	1
	Тема 1.9. Автоматизация измерений	1
Раздел 2. Измерение электрических величин		6
	Измерение тока, напряжения и мощности	1
	Исследование формы сигналов, измерения параметров сигналов	3
	Измерение параметров и характеристик электрических цепей и компонентов	2
Раздел 3. Измерительные приборы		47
	Аналоговые измерительные приборы	9
	Электроннолучевой осциллограф	9
	Цифровые измерительные приборы	9
	Цифровая регистрация и анализ сигнала	10
	Электрические измерения неэлектрических величин	10
	Итого	70

Содержание программы

Раздел 1. Понятие об измерениях и единицах и способы измерения

Понятие о единицах физических величин.

Определение физической величины. Напряжение, разность потенциалов, ЭДС, сила тока, сопротивление, количество электричества, ёмкость, индуктивность, взаимная индуктивность, энергия, магнитный поток, индуктивность, напряженность.

Основные виды средств измерения и их классификация.

Средство измерений, меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы. Измерения: прямые, косвенные, совокупные, и совместные.

Рабочие средства измерений, лабораторные средства измерений, полевые средства измерений.

Эталоны: первичный, вторичный, рабочий. Рабочее средство измерений.

Методы измерения.

Метод непосредственной оценки значения величины. Метод сравнения с мерой, одновременное или разновременное сравнение величины с мерой. Дифференциальный метод, нулевой метод измерения, режим поочередного измерения.

Метрологические показатели средств измерения.

Метрологические характеристики, нормируемые характеристики, действительные характеристики, функция преобразования. Динамические характеристики средств измерений. Функция преобразования. Значение меры. Систематическая составляющая. Случайная составляющая. Вариация выходного сигнала средств измерений. Погрешности средств измерений.

Погрешности измерения.

Точность измерений, качество измерений. Суммарная погрешность результата: инструментальная, методическая и субъективная. Абсолютная погрешность, относительная. Зависимость погрешности от значения измеряемой величины. Аддитивные, мультипликативные и погрешности линейности. Систематическая погрешность, случайная погрешность. Погрешность взаимодействия, сопротивление источника сигнала и прибора. Абсолютное и относительное значение погрешности взаимодействия.

Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.

Метрологические и эксплуатационные характеристики. Электромеханические вольтметры, амперметры, фазометры, ваттметры, счетчики активной и реактивной

энергии. Магнитоэлектрические, выпрямительные, термоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, электростатические, индукционные - электромеханические измерительные приборы.

Практическая работа. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.

Влияние измерительных приборов на точность измерений.

Погрешность средства измерений: по способу выражения, в зависимости от измеряемой величины, в зависимости от влияющих величин, в зависимости от изменения измеряемой величины, по характеру проявления.

Класс точности, классы точности средств измерений, способы нормирования метрологических характеристик.

Автоматизация измерений.

Устройства сбора и преобразования информации, устройства управления и блоки связи, устройства измерения и представления информации, вспомогательные устройства.

Измерительные преобразователи, аналого-цифровые преобразователи, устройства измерения, устройство измерения.

Раздел 2. Измерение электрических величин.

Измерение тока, напряжения и мощности.

Среднее значение напряжения, среднее значение периодического сигнала, среднее выпрямленное значение напряжения. Полная мощность, реактивная мощность, активная мощность.

Лабораторная работа.

Исследование формы сигнала, измерение параметров сигналов

Периодический сигнал, графическое представление сигнала в виде графика изменения его значений во времени. Период сигнала - длительность одного полного цикла изменения сигнала. Частота сигнала, круговая частота, фазовый сдвиг, амплитудные значения.

Среднее значение, среднее выпрямленное значение, коэффициент амплитуды, коэффициент гармонических искажений.

Лабораторная работа.

Измерение параметров и характеристик электрических цепей и компонентов.

Измерительный прибор, аналоговый измерительный прибор. Приборы для статических измерений (вольтметры, амперметры, омметры) и приборы для динамических измерений. Электромеханические измерительные приборы, энергия входного сигнала.

Лабораторная работа.

Раздел 3. Измерительные приборы

Аналоговые измерительные приборы.

Аналоговые измерительные приборы, непрерывная функция измерения приборы для статических измерений, приборы для динамических измерений, регистрирующие приборы, самопишущие приборы, светолучевые осциллографы, анализаторы спектра. Приборы основанные на преобразовании электрической энергии входного сигнала в механическую энергию.

Практическая работа. Устройство вольтметра.

Лабораторная работа. Исследование характеристик электрических цепей.

Электроннолучевой осциллограф. Электроннолучевые и светолучевые аналоговые осциллографы, цифровые осциллографы, электроннолучевая трубка. Периодические процессы в реальном времени.

Практическая работа. Устройство и действие осциллографа.

Лабораторная работа. Поверка образцового амперметра и вольтметра.

Цифровые измерительные приборы.

Автономные, сравнительно медленнодействующие цифровые измерительные приборы, статические однократные измерения.

Цифровые измерительные преобразователи, информационно - измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы, автоматизированные измерительные установки.

- цифровой преобразователь, основные метрологические характеристики и быстродействие прибора. Разрешающая способность, длина шкалы, значение кванта, погрешность квантования, функция погрешности квантования.

Практическая работа. Устройство и действие тестера.

Лабораторная работа. Способы измерения при работе с мультиметром.

Цифровая регистрация и анализ сигнала.

Автономные измерительные приборы, аналоговые и цифровые, автоматическая регистрация сигналов. Малогабаритные измерительные цифровые регистраторы и анализаторы, микропроцессорные и компьютерные средства измерений и регистрации, переход от процедуры регистрации процедуре автоматизированного цифрового анализа. Разрешающая способность, стабильность преобразования, быстродействия, надежность, большие объемы памяти данных.

Практическая работа. Устройство и подключение измерителя частотных характеристик.

Лабораторная работа. Исследование формы сигналов, измерение параметров сигналов.

Практическая работа. Электроннолучевые осциллографы.

Электрические измерения не электрических величин.

Электрические и неэлектрические средства измерения температуры. Статически и динамические измерения. Многоканальные измерения температуры, синхронные измерения температуры. Одноканальные измерители, комбинированные цифровые приборы.

Достоверность результатов измерения, надежность и возможность работы в жестких условиях, малые габаритные размеры и масса, простота и удобство работы, отсутствие внешнего влияния на процессы, наглядность представляемой информации, доступная цена.

Практическая работа. Способы измерения при работе с мультиметром.

Практическая работа. Конструкция прибора электрической системы.

Литература

- 1 Головенков С.Н. , Сироткин С.В. Основы автоматики; Академия, Москва, 2004
- 2 Панфилов В.А. Электрические измерения, Академия, Москва, 2006
- 3 Храмова Н.Н. Котур В.И. Средства измерений, Энергоатомиздат, 2005