

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 16.01.2025 10:23:58  
Уникальный программный ключ:  
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7858874

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
**Новоуральский технологический институт**—  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НТИ НИЯУ МИФИ)

**Колледж НТИ**

Цикловая методическая комиссия общетехнических дисциплин энергетики и  
электроники

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,  
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 11.02.16

«Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и  
устройств»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

специалист по электронным приборам и устройствам

Новоуральск 2021

ОДОБРЕНО:

на заседании цикловой методической  
комиссии общетехнических  
дисциплин, энергетики и электроники

Протокол № 03 от 08.11.2021

Председатель ЦМК ОТДЭиЭ

 \_\_\_\_\_ А.Н.Стародубцева

Разработана на основе  
Федерального государственного  
образовательного стандарта,  
утвержден Приказом Министерства  
образования и науки Российской  
Федерации от 04.10.2021 № 691,  
зарегистрирован Министерством  
юстиции России 12.11.2021 №  
65793, с учетом основной  
образовательной программы, в  
соответствии с действующим  
учебным планом,  
компетентностной моделью  
выпускника по специальности по  
специальности 11.02.16 Монтаж,  
техническое обслуживание и  
ремонт электронных приборов и  
устройств.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08  
«Электрорадиоизмерения» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ  
НИЯУ МИФИ, 2021. – 10с.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08  
«Электрорадиоизмерения» предназначена для реализации программы  
подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.16 «Монтаж,  
техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»  
СПО в очной форме обучения на базе основного общего образования.  
Содержит разделы: общая характеристика рабочей программы учебной  
дисциплины, структура и содержание, условия реализации учебной  
дисциплины, контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Разработчик: Горлова С.А., преподаватель цикловой методической  
комиссии естественнонаучных и социально-гуманитарных  
дисциплин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 «ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ» .....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 08 «ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.11 Метрология, сертификация и стандартизация, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 2.1, 2.3. ОК.01 – 05, ОК.07, ОК.09,	– пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; – измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	– принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; – основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств овладению профессиональными (ПК) компетенциями:

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции (ОК):

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 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	50
<b>Самостоятельная работа</b>	14
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	36
<b>в том числе</b>	
<b>теоретическое обучение</b>	24
<b>лабораторные работы</b>	12
<b>практические работы</b>	
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет</b>	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>		<b>2</b>	ПК 1.1
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10
Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	1.Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2	
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>		<b>12</b>	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	1. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала	2	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №1 «Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты».	4	
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов	1.Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения	2	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №2 «Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора»	4	
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>	

Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	Лабораторная работа №3 .Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)»	4	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10
<b>Тема 3.2.</b> Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1 Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	2	
<b>Тема 3.3.</b> Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	2	
<b>Тема 3.4.</b> Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1.Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	2	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №4 «Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)»	4	
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>		<b>6</b>	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10
<b>Тема 4.1.</b> Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов.	2	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №.5 «Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа»	4	
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 5.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	

Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	1.Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	ПК 1.2, ПК 2.1, П.2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	Лабораторная работа №6 «Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом»	4		
<b>Тема 5.2.</b> Измерение искажений формы сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
1.Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	2			
<b>Тема 5.3.</b> Измерение параметров модулированных сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10	
	1.Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	2		
<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>		<b>2</b>		ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3  ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ОК.10
<b>Тема 6.1.</b> Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	1. Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов.	2		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>		
<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Электротехнические комплексы и системы; - Интеллектуальные транспортные системы.		<b>14</b>		
<b>Всего</b>		<b>50</b>		



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Измерительной техники» или лаборатории, оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные электронные и печатные издания**

1. Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений : учебное пособие / Булгаков О.М., Четкин О.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70282.html> (дата обращения: 15.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70282>

2. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПроФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116620.html>

3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>

4. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>

5. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-45731-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282365> .

6. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

— 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

8. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

9. Угольников, А. В. Электрические измерения : практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Знания:</b> – принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; – основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.	– обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Тестовый контроль по выбранной тематике  Оценка выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет
<b>Умения:</b> – пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; – измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	– грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; – точность измерений различных электрических и радиотехнических величин.	Оценка выполнения лабораторных работ  Оценка выполнения самостоятельной работы  Дифференцированный зачет