

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцун Владимир Викторович
Должность: Директор
Дата подписания: 10.08.2023 08:19:00
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.08 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

специальность

11.02.16 «МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

Квалификация выпускника: **специалист по электронным приборам и устройствам**

Форма обучения: **очная**

г. Лесной

Программа учебной дисциплины «ОПЦ.08 Электрорадиоизмерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», утвержденного Приказом Минпросвещения России от 04.10.2021 № 691.

Рабочую программу разработал:
Катков С.Ю. – преподаватель отделения
СПО ТИ НИЯУ МИФИ

Рабочая программа одобрена
Ученым советом
Протокол № 3 от «29» июня 2023 г.

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 08. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ».....	4
1.1 Область применения программы	4
1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3 Цели и задачи, планируемые результаты освоения дисциплины:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
Основные термины и определения, используемые в курсе. Измерение, точность измерения. Классификация измерений (по способу получения, от времени).....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 08. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ».....	13
3.1. Материально-технические условия. Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета; лаборатории электро-радио измерений.	13
3.2. Кадровые условия	13
3.3. Информационное обеспечение обучения	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

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

1.1 Область применения программы: Рабочая программа учебной дисциплины «ОПЦ.08. Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина «ОПЦ.08 Электрорадиоизмерения» является общепрофессиональной дисциплиной и имеет межпредметную связь с учебными дисциплинами ОПЦ.02 Электротехника, ОП.05 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.

1.3 Цели и задачи, планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины «ОПЦ.08 Электрорадиоизмерения» направлено на достижение следующих целей:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин

В ходе изучения дисциплины происходит освоение обучающимися следующих компетенций:

- **ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- **ОК 03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
- **ПК 1.2.** Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
- **ПК 2.1** Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины
Профессиональное и трудовое воспитание	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации специалист по электронным приборам и устройствам понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной специальности, профессии (В15)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники

		безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

Итоговая аттестация по учебной дисциплине проводится в форме, предусмотренной учебным планом образовательной программы специальности,

промежуточная – контрольная работа

итоговая по учебной дисциплине – экзамен.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	82
в том числе:	
Теоретические занятия	54
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	20
Семинарские занятия	-
Курсовое проектирование	-
Самостоятельная работа обучающегося	2
Промежуточная аттестация – контрольная работа	
Итоговая аттестация – экзамен:	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, Практическая работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды ОК и ПК
Раздел 1. Общие сведения из метрологии					
Тема 1.1	Введение.	Роль и значение электро-радио измерений, Электрические измерения неэлектрических величин.		2	ПК 1.2, ПК 2.1 ОК 02, ОК 03 В 14, В 15, В 16
Тема 1.2	Основные понятия	Основные термины и определения, используемые в курсе. Измерение, точность измерения. Классификация измерений (по способу получения, от времени) Физические величины, рассматриваемые в курсе. Кратные и дольные приставки.	8	2	
Тема 1.3	Методы и средства измерений.	Методы измерений, классификация, методические погрешности. Средства измерений, классификация по ГОСТ.			
Тема 1.4	Погрешности	Погрешность измерения и погрешность средства измерения. Виды и классификация погрешностей. Формы записи погрешности Обработка погрешностей многократных измерений. Погрешности косвенных измерений.			
Тема 1.5	Метрологическая служба	Метрологический надзор за средствами измерений Метрологическая служба. Поверка приборов. НМХ. Характеристики СИ.			
Раздел 2. Основы электро-радио измерений					
Тема 2.1	Общие вопросы электрорадио измерений	Особенности электро-радио измерений Классификация электро-радио измерительных приборов. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные Технические и метрологические характеристики средств измерений Класс точности измерительных приборов. Влияющие величины их компенсация (экранировка/астазирование) и учет (основная и дополнительная погрешности) Критерии выбора электроизмерительных приборов Особенности измерений высокочастотных сигналов	6	2	ПК 1.2, ПК 2.1 ОК 02, ОК 03 В 14, В 15, В 16
Раздел 3. Измерительные преобразователи					

Тема 3.1 Виды назначение измерительных преобразователей	Масштабные измерительные преобразователи: шунты, делители, добавочные сопротивления, расчет, измерительные трансформаторы тока и напряжения, измерительные усилители. Преобразователи значений величин (true RMS). Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры	4		
Раздел 4. Приборы непосредственной оценки.				
Тема 4.1 Аналоговые электрохимические измерительные приборы	Устройство измерительного механизма Виды отсчетных шкал, условные обозначения на шкалах приборов.	8	2	ПК 1.2, ПК 2.1 ОК 02, ОК 03 В 14, В 15, В 16
	Магнитоэлектрические измерительные механизмы. Магнитоэлектрический механизм логотрического типа. Применение. Амперметры, Вольтметры, Гальванометры. Расширение пределов Достоинства и недостатки.			
	Электромагнитные приборы. Применение. Амперметры, Вольтметры. Расширение пределов. Достоинства и недостатки.			
	Электродинамические приборы. Применение. Амперметры, Вольтметры, Ваттметры. Достоинства и недостатки.			
	Электростатические приборы. Применение. Вольтметры. Достоинства и недостатки. Особенности измерения переменного тока и напряжения, одно и двух полупериодные схемы выпрямления, коэффициент амплитуды, формы, искажений. Особенности измерений при высокой частоте.			
Раздел 5. Приборы сравнения.				
Тема 5.1 Измерение сопротивления	Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, малых и средних электрических сопротивлений	4	2	ПК 1.2, ПК 2.1 ОК 02, ОК 03 В 14, В 15, В 16
	Мост постоянного тока, одинарный двойной			
	Измерение сопротивления заземления.			
Сопротивление изоляции и способы его измерения.				
Тема 5.2 измерения емкости, индуктивности и взаимной индуктивности	Мост переменного тока			
	Способы измерения емкости, индуктивности и взаимной индуктивности			
Тема 5.3 измерение напряжения	Автоматические мосты			
Раздел 6. Аналоговые электронные приборы				
Тема 6.1 Детекторы значений	Детектор амплитудного значения.	4		В 14, В 15, В 16
	Детектор среднеквадратичного значения, термоэлектрический преобразователь			
	Детектор средневывпрямленного значения.			
Тема 6.2	Аналоговый электронный комбинированный прибор			

Раздел 7 Цифровые мультиметры				
Тема 7.1 Цифровые приборы по способу преобразования измеряемого сигнала	Кодоимпульсное преобразование.	6	2	
	Времяимпульсное преобразование			
	Частотно-импульсное преобразование.			
	схемы с двойным интегрированием			
Тема 7.2 Погрешности цифровых приборов	Форма записи погрешности цифровых мультиметров. Определение погрешности одного измерения мультиметра Достоинства и недостатки цифровых мультиметров			
Раздел 8 Измерение мощности				
Тема 8.1 Особенности	Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра.	4	2	
Тема 8.2. Виды ваттметров	Приборы для измерения мощности, энергии, фазы, частоты. Принцип действия однофазного индукционного счетчика			
Тема 8.3 методы измерения мощности	Измерение мощности в цепях постоянного тока.			
	Измерение мощности и энергии в цепях переменного тока. Измерение реактивной мощности			
Раздел 9. Измерительные генераторы, частотомеры				
Тема 9.1 Общие положения измерительных генераторов	Классификация и характеристика измерительных генераторов	4	2	ПК 1.2, ПК 2.1 ОК 02, ОК 03 В 14, В 15, В 16
	Основные параметры и обобщенная структурная схема измерительных генераторов. Условия возникновения колебаний.			
Тема 9.2 Синусоидальные RC и LC генераторы	Низкочастотные генераторы. Высокочастотные генераторы			
Тема 9.3 Импульсные генераторы	Импульсные генераторы назначение, применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия			
Тема 9.4 электронно-счетные частотомеры	Классификация электронно-счетных частотомеров, назначение, основные характеристики, режимы работы.			
Раздел 10 Осциллографы				
Тема 10.1 электронно-лучевой осциллограф	Назначение осциллограф Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения. Построение изображения на экране осциллографа при заданных сигналах на входе	6	2	
	Основные параметры осциллографа			
	Структурная схема осциллографа			

	Виды развёрток осциллографа			
	Синхронизация развёрток осциллографа			ПК 1.2, ПК 2.1
	Калибраторы осциллографа			
	Классификация электронных осциллографов			ОК 02, ОК 03
Тема 10.2 Цифровые осциллографы	Основные параметры цифровых осциллографов			
	Дискретизация в цифровых осциллографах			
	Дополнительные функции в цифровых осциллографах			В 14, В 15, В 16
	Достоинства и недостатки цифровых осциллографов			
Тема 10.3 Методы работы с осциллографом	Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры.			
Темы лабораторных работ	1. Измерение U и I электромеханическими приборами	2		
	2. Метод амперметра- вольтметра при измерении больших и малых R.	2		
	3. Измерение R, C мультиметром, определение погрешности измерения.	2		
	4. Измерение U, I (DC/AC) мультиметром, определение погрешности измерения	2		
	5. Оценка работоспособности диодов, светодиодов, транзисторов. Мультиметр МУ-64 + MS 8239С	2		ПК 1.2, ПК 2.1
	6. Изучение режимов работы осциллографа «открытый вход» и «закрытый вход»	2		
	7. Измерение временных параметров сигнала с помощью осциллографа. №1. Сдвиг фаз.	2		ОК 02, ОК 03
	8. Измерение временных параметров сигнала с помощью осциллографа. №2. Фронт.	2		В 14, В 15, В 16
	9. Измерение параметров фильтра с помощью осциллографа. Определение граничной частоты.	2		
	10. Исследование влияющих величин на показания прибора.	2		
	Дополнительные задания для студентов успешно выполнившим основное задание			
	Измерение сопротивлений мостом постоянного тока			
	Измерение аналоговым электронным вольтметром			
	Работа с аналоговым осциллографом			
Самостоятельная работа обучающихся	Изучение РЭ на мультиметры МУ-64 и MS 8239С, Ответы на вопросы, заполнение таблицы	1		
	Изучение РЭ на осциллограф АКПП, Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора. Ответы на вопросы	1		

Самостоятельная работа обучающихся	2		
Лекции	54		
Лабораторные работы	20		
Промежуточная аттестация: экзамен	6		
Всего:	82		

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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.08 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

3.1. Материально-технические условия. Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета; лаборатории электро-радио измерений.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные установки и макетные стенды по курсу «Электро-радио измерения», компьютеры с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ и программа Multisim).

3.2. Кадровые условия

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых способствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе.

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks и электронной библиотеке издательского центра «Академия».

Основная литература

1. Панфилов В.А. Электрические измерения (10-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2015
2. Раннев Г.Г. Надежность и качество средств измерений (7-е изд., перераб. и доп.): учебник. – М.: Академия, 2014
3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – М.: КНОРУС, 2016
4. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
5. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
6. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях (4-е изд., стер.): учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
7. Шишмарёв В.Ю. Электротехнические измерения (2-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2014

Дополнительные источники

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 214 с.
2. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с.
3. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.): учебник. – М.: Академия. 2012

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>
3. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания: - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;</p> <p>Умения: - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе опроса студентов по результатам Лабораторных и самостоятельных работ.</p> <p>Итоговая аттестация знаний в виде экзамена.</p>

Формы оценки результативности обучения:

– традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля проводится в соответствии с универсальной шкалой.

Универсальная шкала оценки индивидуальных образовательных достижений

Процент результативности	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
--------------------------	---

(правильности ответов)	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
70-89	4	хорошо
60-69	3	удовлетворительно

Технологии формирования компетенций

Название ОК	Технологии формирования ОК, ПК (на учебных занятиях)
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- Технология проблемного обучения; - Интерактивная технология; - Информационно-коммуникационные технологии
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- Информационно-коммуникационные технологии; - Интерактивная технология; - Проектно-исследовательская технология
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	- Информационно-коммуникационные технологии; - Интерактивная технология; - Кейс-технология; - Технология проблемного обучения; - Практик ориентированная технология
ПК 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	- Практик ориентированная технология; - Технология критического мышления - Кейс-технология - Интерактивная технология