Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 13.10.2023 13:16:04
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b0829998589173642018 1f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

Утверждаю:
Зам. руководителя СФТИ
НИЯУ МИФИ по учебной и
научно-методической работе
_____ П.О. Румянцев

«___»_____20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

(наименование дисциплины)

Снежинск

2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

1.1 Область применения рабочей программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) и разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся

должен уметь:

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов;

знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерений;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;

Дисциплина ОП.04 Электротехнические измерения обеспечивает достижение следующих результатов:

Сформировать общие и (или) профессиональные компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.

ПК 2.1. Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем

ПК 2.2. Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.

ПК 3.1. Проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка студента	**Количество часов**
включая:	
обязательная аудиторная учебная нагрузка	60
самостоятельная работа	28
консультации	2

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**90**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	28
в том числе:	
тематика самостоятельной работы	28
Промежуточная аттестация в форме 4 семестр – экзамен	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 «Электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений		**20**	
Тема 1.1 Основы метрологии	**Содержание учебного материала**	4	1
	1 Основные понятия и определения. Единицы физических величин. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Погрешность измерений. Общие сведения об обработке результатов измерений. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Методы подавления помех при измерениях.		
	Практические занятия	1	
	Практическая работа № 1 Расчет погрешности измерений и класса точности		
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Эталоны единиц электрических величин	5	
Тема 1.2 Классификация средств измерений и методы измерений	**Содержание учебного материала**	4	2
	1 Прямые и косвенные измерения. Метод непосредственной оценки и метод сравнения; статистический и динамический режим измерений. Классификация средств измерений. Аналоговые, цифровые измерительные приборы и преобразователи		
	Практические занятия	1	
	Практическая работа № 2 Определение чувствительности и постоянной измерительного		

	прибора			
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Особенности измерений в телекоммуникационных системах. Подготовка к самостоятельной работе по разделу 1		5	
Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности			**23**	
Тема 2.1 Измерение постоянного тока и напряжения	**Содержание учебного материала**		4	2
	1	Измерение постоянного тока. Включение в измерительную цепь влияние на измеряемое значение. Расширение пределов измерения тока в амперметрах. Измерение напряжения постоянного тока. Включение вольтметра в исследуемую цепь. Расширение пределов измерения постоянного напряжения.		
	Практические занятия		1	
	Практическая работа № 3 Расширение пределов измерения электроизмерительного прибора по току			
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Расчет добавочного сопротивления Многопредельный амперметр (мультиметр). Методика исследования измеряемых величин мультиметром.		5	
Тема 2.2 Измерение переменного тока и напряжения	**Содержание учебного материала**		4	2
	1	Измерение переменного тока и напряжения. Включение прибора в цепь для измерения. Цифровые вольтметры. Общие сведения, достоинства и недостатки. Аналого-цифровые преобразования сигнала. Принцип работы. Автоматизация измерений.		
	Практические занятия		2	

	Практическая работа № 4 Измерение напряжения постоянного и переменного тока **Практическая работа № 5** Изучение принципов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования			
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Электромеханические приборы непосредственной оценки Аналоговые электронные вольтметры Одно- и двухполупериодные амперметры выпрямительной системы Среднеквадратичные, средневыпрямительные и амплитудные вольтметры Изучение принципа действия вольтметров различных типов		2	
Тема 2.3 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	**Содержание учебного материала**		2	2
	1	Особенности измерения мощности. Ваттметры на интегральных перемножителях. Измерение мощности СВЧ-колебаний. Цифровые ваттметры.		
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Подготовка к самостоятельной работе по разделу 2		3	
Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			**15**	
Тема 3.1 Генераторы низких, высоких и сверхвысоких частот	**Содержание учебного материала**		6	1
	1	Классификация генераторов низкой частоты (ГНЧ), назначение и принцип действия. Регулировка и отсчет частоты, и напряжения выходного сигнала. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Принцип формирования числового кода с последующим преобразованием его в аналоговый гармоничный сигнал. Генераторы сигналов высокой частоты (ГВЧ). Типовая структурная схема, назначение элементов, принцип работы. ВЧ – генераторы с электронной настройкой и контролем параметров. Общие сведения о СВЧ-диапазоне, его особенности. СВЧ-генераторы и генераторы шумовых сигналов. Особенности и меры безопасности при эксплуатации.		
	Практические занятия		1	

	Практическая работа № 6 Исследование работы генератора звуковой частоты		
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Генераторы и синтезаторы частоты	2	
Тема 3.2 Импульсные генераторы	**Содержание учебного материала**	2	
	1 Классификация генераторов импульсов. Структурная схема. Назначение элементов, принцип работы. Регулировка амплитуды, длительности и частоты следования импульсов.		2
	Практические занятия	2	
	Практическая работа № 7 Назначение органов управления и принцип получения сигнала с использованием Г5-54 и Г5-82. **Практическая работа № 8** Изучение и принцип действия виртуальных генераторов		
	сигналов на базе ПК;		
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Подготовка к самостоятельной работе по разделу 3	2	
Раздел 4. Методы и способы измерений электрических величин, и параметров различных сигналов		**30**	
Тема 4.1 Осциллографический метод исследования сигналов	**Содержание учебного материала**	2	2
	1 Назначение и классификация осциллографов. Цифровые осциллографы. Техника осциллографирования непрерывных и импульсных сигналов.		
	Практические занятия	6	
	Практическая работа № 9 Назначение органов управления и принцип действия осциллографов **Практическая работа № 10** Изучение и исследование работы виртуальных осциллографа и генератора сигналов произвольной формы		

	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Структурная схема универсального осциллографа. Виды разверток. Электронно-лучевая трубка. Запоминающие цифровые осциллографы Методика расчета параметров сигналов по осциллограмме		2	
Тема 4.2 Средства измерения амплитудночастотных характеристик и интервалов времени	**Содержание учебного материала**		6	2
	1	Общие сведения. Цифровой метод измерения частоты и интервалов времени. Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения АЧХ. Цифровой анализатор спектра. Приборы для испытания, установки и обслуживания стационарного и подвижного телекоммуникационного оборудования.		
	Практические занятия		6	
	Практическая работа № 11 Измерение частоты сигнала с помощью частотомера **Практическая работа № 12** Изучение принципа действия логических анализаторов **Практическая работа № 13** Регистрационные приборы: вибро- и шумомеры.			
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся Автоматизация процессов измерения частоты и интервалов времени Измерение нелинейных искажений		2	
Тема 4.3 Автоматизация процессов измерений	**Содержание учебного материала**		6	2
	1	Общие сведения. Информационно-измерительные системы Методическая оценка защищенности информационных объектов		
Консультации			**2**	
		Всего:	**90**	

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 ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия Лаборатории электротехнических измерений.

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	Столов – 12	Системный блок - 1	26
2	Стульев - 26	Монитор -1	
3	Стол преподавателя	Клавиатура - 1	
4	Доска маркерная	Мышь - 1	

Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, K-Lite Codec Pack

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Печатные издания не используются. Дисциплина полностью обеспечена электронными изданиями.

Основные источники:

1. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения: учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104040-9. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/851811

Электронные ресурсы:

1. Форум по радиоэлектронике и электротехнике https://www.radioingener.ru

Профессиональные базы данных и справочные системы:

1. Федеральная служба государственной статистики - https://rosstat.gov.ru/
2. Наукометрическая и реферативная база данных SCOPUS - https://www.scopus.com
3. Информационно-справочная система "КонсультантПлюс"

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Итоговой формой контроля является дифференцированный зачет.

Формы и методы промежуточной аттестации текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; - применять методические оценки защищенности информационных объектов;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа дифференцированный зачет
Знания: - основные понятия об измерениях и единицахфизических величин; - основные виды средств измерений и ихклассификацию; - методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностейизмерений; - принцип действия приборов формированиястандартных измерительных сигналов; - влияние измерительных приборов на точностьизмерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа дифференцированный зачет