Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 25.05.2023 23:09:58
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c3f80623708640 8a6ad0ea69

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.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования
(базовый уровень)
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

РАССМОТРЕНО:

на заседании цикловой методической комиссии общетехнических дисциплин, энергетики и электроники

Протокол №_1__ от_06.09.2021____

Председатель ЦМК ОДЭЭ

_____ А.Н.Стародубцева

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденого приказом Минобрнауки России от 04.10.2021 № 691 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2021 № 65793) в части совокупности требований, обязательных при реализации основной профессиональной образовательной программы базовой подготовки выпускников очной формы получения образования на базе основного общего образования, в соответствии с компетентностной моделью выпускника , действующим учебным планом колледжа НТИ НИЯУ МИФИ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ» , Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2021. –14 с.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной ««ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ», предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств среднего профессионального образования базового уровня, обучающихся на базе основного общего образования, и содержит разделы: пояснительная записка, общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины, структура и содержание учебной дисциплины, информационное обеспечение обучения по учебной дисциплины, контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Разработчики: А.Н.Стародубцева

Редактор: Стародубцева А.Н.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
# УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# «ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»

**СОДЕРЖАНИЕ**

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

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.08 Электрорадиоизмерения, ОП.11 Метрология ,стандартизация и сертификация профессиональными модулями ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих»

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|---|---|
| ПК 1.2, 2.3, 3.1- 3.3,ПК 4.1,4.2<br><br>ОК 01-04, 09 | -определять электроэнергетические параметры технологического оборудования, электротехнических устройств и систем;<br><br>-подбирать технологическое оборудование для эксплуатации технологического оборудования, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;<br><br>-организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-проводить анализ неисправностей электрооборудования;<br><br>-эффективно использовать материалы и оборудование;<br><br>-заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; осуществлять метрологическую поверку изделий; | -технические параметры, характеристики и особенности различных видов технологического оборудования;<br><br>-классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;<br><br>-элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;<br><br>- методику расчёта и выбора электродвигателей и схем управления;<br><br>-устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;<br><br>-физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-условия эксплуатации электрооборудования;<br><br>-действующую нормативно-техническую документацию по специальности;<br><br>-порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;<br><br>-технологию ремонта внутрицеховых сетей |

| | | |
|---|---|---|
| | -производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;<br><br>-прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования; | |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
|---|---|
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 120 |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | 28 |
| **Самостоятельная работа** | 24 |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 96 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 68 |
| практические занятия | 28 |
| Промежуточная аттестация 7 семестр | д/зачет |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»**

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует эле-мент программы |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Теплотехнические измерения** | | **64** | ПК 4.2,<br><br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 |
| **Тема 1.1** Основные принципы теплотехнических измерений | **Содержание учебного материала** | **14** | |
| | Характеристика элементов и свойств приборов. Классификация электроизмерительных приборов и характеристика систем измерительных механизмов. | 10 | |
| | **Тематика лабораторных занятий** | | |
| | 1Измерение температуры термоэлектрическими термометрами. | 4 | |
| **Тема 1.2** Электрические измерения и электроизмерительные приборы | **Содержание учебного материала** | **28** | |
| | Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки. Расширение пределов измерения приборов. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсационные схемы. Измерение сопротивлений приборами непосредственной оценки. Измерение мощности и электрической энергии в цепях постоянного, однофазного и трехфазного переменного токов. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. | **20** | |
| | **Тематика лабораторных занятий** | **8** | |
| | 2 Измерение температуры терморезистором с электронным автоматическим мостом. | 4 | |
| | 3 Измерение давления приборами ОМ-6 и ДВ-4. | 4 | |
| **Тема 1.3** Технологические приборы | **Содержание учебного материала** | **28** | |
| | Общие сведения о температуре и температурных шкалах. Основные понятия и единицы давления. Приборы для измерения высоких температур. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения влажности. Приборы для измерения концентрации водородных ионов в водных растворах. Приборы для измерения состава газов. Измерение расхода и количества вещества. Измерение уровня жидкостей и сыпучих тел. | 24 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Тематика лабораторных занятий** | **4** | |
| | **4** Измерение концентрации кислорода термомагнитным газоанализатором. Измерение давления пружинными манометрами. | 4 | |
| **Тема 1.4** Специальные приборы | **Содержание учебного материала** | **18** | |
| | Газоанализаторы. Приборы для измерения и регулирования давления. Приборы для измерения расхода, влажности, температуры . Приборы аварийной защиты. | 10 | |
| | **Тематика лабораторных занятий** | 8 | |
| | 5 Измерение расхода воды ротаметром. . | 4 | |
| | 6 Измерение влажности воздуха психрометром | 4 | |
| **Тема 1.5** Организация метрологического обеспечения производства | **Содержание учебного материала** | | |
| | Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система надзора за измерительной техникой. Организационная структура службы КИПиА. | | |
| | **Тематика лабораторных занятий** | **16** | |
| | 7 Поверка логометра типа ЛПр-54. | 8 | |
| | 8 Поверка пирометрических милливольтметров | 8 | |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**<br>– Систематическая проработка конспектов занятий, производственной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>– Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных отчетов и подготовка к их защите.<br>– Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.<br>**Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации датчиков давления.<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации микроскопов и электрооптических приборов.<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации термометров сопротивления.<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации датчика микроманометра МС-4.<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации микрометра стрелочного СМ4. | | **16** | |

| | | |
|---|---|---|
| – Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации манометра стрелочного СМ4.<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации датчика сигнального вакуумметра .<br>– Изучение технического описания и инструкции по эксплуатации микроманометра оптического ОМ 6 .<br>– Эксплуатация приборов для измерения сопротивления и емкости .<br>– Эксплуатация датчиков давления .<br>– Эксплуатация прибора для измерения температуры поверхности.<br>– Эксплуатация реле аварийной защиты по направлению потока .<br>– Эксплуатация преобразователя давления | | |
| **Всего:** | **120** | |

## . УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.17 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ»

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

Кабинет «Технологии и оборудования производства электротехнических изделий», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ и практических заданий.

- Технические средства измерений:
- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

#### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник. – Москва: Инфра-М, Форум, 2016.
2. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3934-8.
3. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3938-6.
4. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для СПО / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-7018-1.

#### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 322

с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04313-6. – URL : https://urait.ru/bcode/451049
2. 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 : Юрайт, 2020. – 186 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07352-2. – URL : https://urait.ru/bcode/452421
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 235 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10236-9. – URL : https://urait.ru/bcode/456497
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 481 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10238-3. – URL : https://urait.ru/bcode/456498
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 132 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10239-0. – URL : https://urait.ru/bcode/456501
6. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. – Москва : Юрайт, 2020. – 178 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07981-4. – URL : https://urait.ru/bcode/455802
7. Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов. – Москва : Юрайт, 2020. – 362 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10811-8. – URL : https://urait.ru/bcode/454892
8. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 167 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL : https://urait.ru/bcode/437560
9. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3934-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/148179 (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3938-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/148216 (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для СПО / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-7018-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/153957 (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.3. Дополнительные источники**

1 . Мурин Г.А Теплотехнические измерения: учебник для техникумов.-Москва.: «Энергия», -424 с.

1. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
2. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
3. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

Метрология : сайт. [Электронный ресурс]. –URL: http://metrologyia.ru.

1. Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rgtr.ru.
2. Метрология. Метрологическое обеспечение производства : сайт. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.metrob.ru.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| **Знания**:<br>технические параметры, характеристики и особенности различных видов технологического оборудования;<br><br>-классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;<br><br>-элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;<br><br>- методику расчёта и выбора электродвигателей и схем управления;<br><br>-устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;<br><br>-физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-условия эксплуатации электрооборудования; | - точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации;<br>- грамотность использования документации систем стандартов качества;<br>- точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов | Тестовый контроль по выбранной тематике<br><br>Выполненные лабораторные работы<br><br>Дифференцированный зачет |

| | | |
|---|---|---|
| -действующую нормативно-техническую документацию по специальности;<br><br>-порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;<br><br>-технологию ремонта внутрицеховых сетей | | |
| **Умения:**<br>определять электроэнергетические параметры технологического оборудования, электротехнических устройств и систем;<br><br>-подбирать технологическое оборудование для эксплуатации технологического оборудования, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;<br><br>-организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-проводить анализ неисправностей электрооборудования;<br><br>-эффективно использовать материалы и оборудование;<br><br>-заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;<br><br>-осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; осуществлять метрологическую поверку изделий;<br><br>-производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;<br><br>-прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и | - обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; | Оценка результатов выполнения практических заданий, лабораторных работ, дифференцированный зачет |

| | | |
|---|---|---|
| электромеханического оборудования; | | |