

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна  
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
Дата подписания: 18.12.2023 08:56:40  
Уникальный программный ключ:  
381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25b0f18148e03

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»  
(Инди (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Инди (филиал) ФГБОУ  
ВО «ЮГУ»  
Нестерова Л.В.  
30.03.2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**  
**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования**  
**промышленных и гражданских зданий**

Нефтеюганск  
2023

РАССМОТРЕНО:  
Предметной цикловой  
Комиссией специальных  
технических дисциплин  
Протокол № 7 от 23.03.2023г.  
Председатель ПЦК  
Шарипова И.А. Шарипова

СОГЛАСОВАНО:  
Председатель  
Методического совета  
Шумский Ю.Г. Шумский  
Протокол № 5 от 30.03.2023г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по образовательной деятельности

Гарбар / О.В. Гарбар

Руководитель  
учебно-производственного комплекса

Бильтяева / Н.С. Бильтяева

Зав.библиотекой

Панчева / С.А. Панчева

Разработчик:

Арапова  
(подпись)

Е.А. Арапова –  
Делович  
(инициалы, фамилия)

преподаватель  
(занимаемая должность)

## Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.05 Электрические измерения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Разработчик: Индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» (ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»).

Рабочая программа учебной дисциплины имеет четкую структуру, и включает следующие необходимые элементы:

- общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
- структура и содержание учебной дисциплины
- условия реализации учебной дисциплины
- контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура рабочей программы соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно.

В рабочей программе учебной дисциплины определены цели и задачи, условия реализации, требования к результатам освоения.

Учебная нагрузка обучающихся, форма промежуточной аттестации по учебным дисциплинам ОП.05 Электрические измерения определяется учебным планом ППСЗ.

Данная рабочая программа учитывает возможности реализации учебного материала и создания специальных условий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Материально-техническая база учебной дисциплины обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Перечень рекомендуемой литературы включает общедоступные основные и дополнительные источники.

В рабочей программе определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля, в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Заключение:

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 «Электрические измерения» обеспечивает освоение знаний и умений по учебной дисциплине и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций.

Рецензент:



Королькова Е.А., преподаватель ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06 Электрические измерения»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06 Электрические измерения является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских объектов.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 5.1.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- составлять измерительные схемы;
- выбирать средства измерений;
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные методы и средства измерения электрических величин;
- основные виды измерительных приборов и принципов их работы;
- о влиянии измерительных приборов на точность измерения;
- принципы автоматизации измерений;
- условные обозначений и маркировки измерений;
- о назначении и области применения измерительных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть **общими и профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности различных жизненных ситуациях.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде .

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с

учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 4.2 Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

### **1.3. Реализация рабочей программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ).**

Рабочая программа учитывает возможности реализации учебного материала и создания специальных условий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ).

Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. В филиале создаются специальные условия для получения среднего профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (Часть 10 статьи 79 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Образовательный процесс для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется в едином потоке со сверстниками, не имеющими таких ограничений.

### **1.4. Реализация учебной дисциплины в форме практической подготовки и с применением электронного обучения.**

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

Реализация учебной дисциплины предусматривает проведение практических работ в форме практической подготовке обучающихся.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>80</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>26</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	54
лабораторные работы	20
практические занятия	6
<i>Самостоятельная работа</i>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	
	Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, место и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами. Краткий исторический обзор развития метрологии. Приоритетные направления науки и техники в области метрологии. Структура метрологического обеспечения измерений.	2	ОК1–ОК7, ОК9
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений</b>		<b>20/4</b>	
<b>Тема 1.1 Измерения физических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/0</b>	
	Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.	2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2
	Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.	2	ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК01–ОК07, ОК09

	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 1.2</b> <b>Основы нормирования параметров точности</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/2</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2 ОК1–ОК7, ОК9
	Погрешности результата измерений, средств измерений. Погрешности по характеру проявления.	2	
	Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений.	2	
	Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 1. Вычисление погрешностей средств измерений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 1.3</b> <b>Виды измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/2</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9
	Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей.	2	
	Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2	
	Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 2. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Раздел 2. Средства измерений электрических величин</b>		<b>32/16</b>	

<b>Тема 2.1</b> <b>Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/6</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9
	Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока.	2	
	Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов.	2	
	Электромеханические приборы.	2	
	Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.	2	
	Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.	2	
	Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.	2	
	Лабораторная работа № 2. Измерение сопротивления заземления электроустановки.	2	
	Лабораторная работа № 3 Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<b>Тема 2.2</b> <b>Техника измерения напряжения и тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/10</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7,
	Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров.	2	
	Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений.	2	

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	ОК9
	Практическая работа № 3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2	
	Лабораторная работа № 4. Поверка щитовых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений.	4	
	Лабораторная работа № 5. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Раздел 3 Радиоизмерительные приборы</b>		<b>20/6</b>	
<b>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/6</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9
	Общие сведения о генераторах. Измерительные <i>LC</i> - генераторы. <i>RC</i> – генераторы.	2	
	Общие сведения об измерении частоты и времени. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.	2	
	Принцип действия резонансного метода.	2	
	Гетеродинный метод.	2	
	Понятие фазы и фазового сдвига. Принцип действия цифрового частотомера.	2	
	Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры.	2	
	Электродинамические ваттметры.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	Лабораторная работа № 6. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа. Подготовка к работе осциллографа. Замер параметров	4	

	непрерывных и импульсных сигналов.		
	Лабораторная работа № 7. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Раздел 4 Измерение неэлектрических величин</b>		<b>6/0</b>	
<b>Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9
	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/0</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9
	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего:</b>		<b>80</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Электротехника», оснащенный в соответствии с образовательной программой по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских объектов.

Оборудование учебного кабинета:

- автоматизированное рабочее место преподавателя и рабочие места обучающихся;
- стенд «ДЕНАР» 1 комплект.

Лаборатория «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий», оснащенная в соответствии с образовательной программой по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских объектов.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- комплект учебно-методических и учебно –наглядных пособий.
- стенд «Уралочка» - 2шт
- стенд «ДЕНАР» - 1 комплект

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- Интерактивная доска SMART Board680i

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 электронные издания

1. Кравцов, А. В. Электрические измерения : учебное пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. - 148 с. - ISBN 978-5-369-01736-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069332> (дата обращения: 13.03.2023). - Текст : электронный.
2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-00091-462-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452> (дата обращения: 13.03.2023). - Текст : электронный.

##### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 345 с. - ISBN 978-5-534-08586-0.- URL: <https://urait.ru/bcode/515336> (дата обращения: 13.03.2023). - Текст : электронный.

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 234 с. - ISBN 978-5-534-03756-2. - URL: <https://urait.ru/bcode/472745> (дата обращения: 13.03.2023). - Текст : электронный.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания</b>		
- основных методов и средств измерения электрических величин;	Знание основных методов и средства измерений электрических величин	Оценка результатов деятельности обучающихся при: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнении практических работ;</li> <li>– выполнении тестирования;</li> <li>– выполнении проверочных работ;</li> <li>– проведении промежуточной аттестации.</li> </ul>
- основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - о назначении и области применения измерительных устройств.	Знание основных видов измерительных приборов и принципы их работы	
- условных обозначений и маркировки измерений;	Знание условных обозначений и маркировки электроизмерительных приборов	
<b>Умения</b>		
- составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Умение составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины	Оценка результатов деятельности, обучающихся при: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнении практических работ № 1-3;</li> <li>– лабораторных работ № 1-7</li> </ul>