

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»
(НИК (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НИК (филиала)
ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Нестерова Л.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**

РАССМОТРЕНО:

Предметной цикловой

комиссией СТД

Протокол № 10 от 10.09 2020г.

Председатель ПЦК

Шаму И.А.Шарипова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по УВР

О.В. Гарбар / О.В. Гарбар

Заместитель директора
по УПР

О.В. Селютин / О.В. Селютин

Заведующий учебно-
методическим кабинетом

Н.И. Савватеева / Н.И. Савватеева

Зав. библиотекой

С.А. Панчева / С.А. Панчева

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №44 от 23.01.2018г.).
- Методических рекомендаций по разработке и реализации адаптированных образовательных программ СПО, утвержденных Департаментом государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 20.04.2015 года №06-830 вн.

Разработчики:

Е.А. Арапова-Дедович
(подпись, МП)

Е.А. Арапова-Дедович
(инициалы, фамилия)

преподаватель
(занимаемая должность)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Данная 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.

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.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

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

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 способности:

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 Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10. 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;

1.4 Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов, в том числе лабораторных и практических работ 26 часов;

Итоговой формой контроля является **дифференцированный зачет**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	80
в том числе:	
теоретическое обучение	54
лабораторные работы	20
практические занятия	6
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа</i>	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Введение	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–ОК10.
Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.		20	
Тема 1.1 Измерения физических величин	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2 ОК01–ОК07, ОК09–ОК10
	Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.	2	
	Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.	2	
Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности	Содержание учебного материала	8	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–ОК10.
	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа № 1. Вычисление погрешностей средств измерений.	2	
Тема 1.3	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1–1.3,

Виды измерений	Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей.	2	ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9–ОК10
	Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2	
	Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа № 2. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2	
Раздел 2. Средства измерений электрических величин		32	
Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления	Содержание учебного материала	18	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–ОК10
	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	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	
Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока	Содержание учебного материала	14	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	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	OK9-OK10
	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	
Раздел 3 Радиоизмерительные приборы		20	
Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов	Содержание учебного материала	20	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 OK1–OK7, OK9-OK10
	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа № 6. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа. Подготовка к работе осциллографа. Замер параметров непрерывных и импульсных сигналов.	4	
	Лабораторная работа № 7. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	2	
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин		6	
Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 5.1 OK1–OK7, OK9-OK10
	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии.	2	

Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	Содержание учебного материала	4	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-ОК10
	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	4	
Всего:		80	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Для освоения рабочей программы учебной дисциплины ОП 06 Электрические измерения имеется учебный кабинет №123 Электротехника.

Оборудование кабинета и рабочих мест:

- автоматизированное рабочее место преподавателя и рабочие места обучающихся;
- стенд «Уралочка» 5 шт.
- стенд «ДЕНАР» 1 комплект.

Технические средства обучения:

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

Комплект учебно-методической документации по электротехнике.

3.2. Информационное обеспечение обучения:

3.2.1 Основные источники

1. Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебное пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939363> (дата обращения: 06.06.2020).
2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452> (дата обращения: 06.06.2020).

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: Издательство Юрайт, 2019. - 345 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08586-0. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/441203> (дата обращения: 06.06.2020).
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.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 234 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03756-2. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453882> (дата обращения: 06.06.2020).

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения: национальный стандарт РФ: издание официальное: сайт. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006405> (дата обращения 06.06.2020). –Текст: электронный.
2. Школа для электрика: образовательный проект: сайт. – URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/> (дата обращения: 06.06.2020).-Текст: электронный.

3. Электронная библиотечная система Znanium.com: сайт. URL: <http://znanium.com> (дата обращения: 06.06.2020).-Текст: электронный
4. Электронная библиотечная система Юрайт: сайт. - URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 06.06.2020).-Текст: электронный

3.3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины для инвалидов и лиц с ОВЗ

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП 06 Электрические измерения для инвалидов и лиц с ОВЗ в едином потоке со сверстниками, не имеющими таких ограничений, нормативный срок освоения программы не увеличивается.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обучение проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При изучении учебной дисциплины для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- осуществление процесса обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья;
- индивидуальное консультирование инвалидов и лиц с ОВЗ;
- пользование необходимыми техническими средствами обучения;
- организации рабочего места для инвалидов и лиц с ОВЗ;
- обеспечение печатными и электронными образовательными ресурсами (учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

В зависимости от конкретного вида ограничения здоровья (нарушения слуха (глухие, слабослышащие), нарушения зрения (слепые, слабовидящие), нарушения опорно-двигательного аппарата и др.) обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- обеспечение индивидуального равномерного освещения не менее 300 люкс;
- для выполнения заданий инвалидам и лицам с ОВЗ при необходимости предоставляется увеличивающиеся устройство;
- задания для практических, лабораторных и иных работ оформляются увеличенным шрифтом;
- по желанию обучающихся текущий и итоговый контроль знаний по учебной дисциплине проводится в письменной, устной и иной удобной форме.

Реализация рабочей программы учебной дисциплины обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю данной программы и прошедших обучение по программе «Инклюзивное образование в ВУЗе».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины **ОП.06 Электрические измерения** осуществляется преподавателем в процессе выполнения и защиты лабораторных работ и практических занятий, выполнении тестирования, выполнении проверочных работ, проведении промежуточной и итоговой аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания		
- основных методов и средств измерения электрических величин;	Знание основных методов и средства измерений электрических величин	Оценка результатов деятельности обучающихся при: – выполнении практических работ; – выполнении тестирования; – выполнении проверочных работ; – проведении промежуточной аттестации.
- 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	
Умения		
- 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: – выполнении практических работ № 1-3; – лабораторных работ № 1-7