МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:18:44 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина ОПЦ.05 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Квалификация выпускника: Техник

Уровень подготовки по ППССЗ: базовый

Срок освоения ППССЗ: 2 года 10 месяцев

Факультет: среднего профессионального образования

Кафедра: эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин

Форма обучения: очная

Зерноград, 2024

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденный приказом Министерства Просвещения РФ от «09» ноябрь 2023 г. № 845.

2.Учебный план специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ «29» февраля 2024 г. Протокол №7.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин»
от 6 марта 2024 г. Протокол № 9.

Зав. кафедрой: Гуляев П.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальностям 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства и 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) «28» марта 2024 г. Протокол № 7.

Председатель методической комиссии: Емелин А.А.

Разработчик: к.т.н. преподаватель 1-й категории Попов М.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	стр.
1.	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины……..	4
2.	Структура и содержание учебной дисциплины……..	6
3.	Условия реализации учебной дисциплины……..	11
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины...	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.05 Электрические измерения

1.1. Область применения программы

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

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина относится к дисциплинам общепрофессионального цикла профессиональной подготовки.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
А) обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
- 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.
- ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
- ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Б) обладать профессиональными компетенциями:

- ПК.1.1. Выполнять работы по вводу домовых силовых систем в эксплуатацию.
- ПК.1.2. Выполнять работы по вводу домовых слаботочных систем в эксплуатацию.
- ПК.1.3. Организовывать поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

- ПК.1.4. Обеспечивать соблюдение организационно-технических мероприятий при поставке электрической энергии потребителям.
- ПК.1.5. Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.
- ПК.2.1. Проверять техническое состояние линий электропередач.
- ПК.2.3. Контролировать правила внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.
- ПК.3.1. Выполнять монтаж питающих и распределительных пультов и щитов осветительных сетей и светильников.
- ПК 3.4 Выполнять наладку электроприводов
- ПК.4.1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.
- ПК.4.2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.
- ПК.4.3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.
- ПК.4.4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВ, устранение неисправностей в них.
- ПК. 4.5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- составлять измерительные схемы (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- выбирать средства измерений (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основных методов и средств измерения электрических величин (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- основных видов измерительных приборов и принципов их работы (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- о влиянии измерительных приборов на точность измерения принципов автоматизации измерений (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- условных обозначений и маркировки измерений (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5);
- о назначении и области применения измерительных устройств (ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 48 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часа;
консультации 1 час;
промежуточная аттестация 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекции	22
практические занятия	26

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1.	**Основные сведения о измерениях и средствах измерений.**		
Тема 1.1 Измерения физических величин	Содержание учебного материала		
	1 Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	2 Виды измерений. Основные методы измерений.		
	3 Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.		
	Практические занятия		
	1 Размерности физических величин.	2	
	2 Кратные и дольные единицы	2	
Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.	Содержание учебного материала:		
	Практические занятия		
	1 Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности Вычисление погрешностей средств измерений.	2	
Тема 1.3 Виды измерений	Содержание учебного материала:		
	Практические занятия		
	1 Погрешности. Виды. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2	
Раздел 2.	**Средства измерений электрических величин.**		
Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения,	Содержание учебного материала		
	1 Измерение напряжения.	*6*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 –
	2 Измерение переменного напряжения и тока.		
	3 Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов.		

силы тока, сопротивления.	4	Электромеханические приборы.		ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	5	Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.		
	6	Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.		
	7	Классификация электронных вольтметров.		
	8	Структурные схемы аналоговых вольтметров.		
	9	Принцип работы цифровых измерительных приборов.		
	Практические занятия			
	1	Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.	2	
	2	Измерение сопротивления заземления электроустановки.	2	
	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			
	1	Порядок выбора прибора.	*4*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	2	Прямое измерение силы тока.		
	3	Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров.		
	4	Особенности измерения малых напряжений и силы токов.		
	5	Поверка средств измерений.		
	Практические занятия.			
	1	Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.	2	
	2	Поверка щитовых электроизмерительных приборов.	2	
Раздел 3.	**Радиоизмерительные приборы**			
Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о генераторах.	*6*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	2	Измерительные *LC* - генераторы. *RC* – генераторы.		
	3	Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.		
	4	Общие сведения об измерение частоты и времени.		
	5	Принцип действия резонансного метода.		
	6	Гетеродинный метод.		
	7	Принцип действия цифрового частотомера.		
	8	Понятие фазы и фазового сдвига.		
	9	Цифровые фазометры.		

	10	Микропроцессорные фазометры.		
	11	Электродинамические ваттметры.		
	Практические занятия			
	1	Подготовка к работе осциллографа.	2	
	2	Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа.	2	
	3	Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	2	
Раздел 4.	**Измерение неэлектрических величин**			
Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи	Содержание учебного материала			
	1	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	2	Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков).		
	3	Счетчики расхода электроэнергии		
Тема 4.2. Электромеха-нические, электро-магнитные и тепловые преобразователи	Содержание учебного материала			
	1	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.
	2	Особенности конструкции вторичных приборов		
Промежуточная аттестация в форме зачета			2	
Всего:			48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Инженерной графики, **оснащенный оборудованием**:

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебной мебели по количеству обучающихся;
-комплект учебно-наглядных пособий правилам оформления чертежей;
-комплект учебно-наглядных пособий по правилам черчения электрических схем;
- инструменты для выполнения чертежей на доске;

техническими средствами обучения:

-компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
-мультимедийный компьютер;
-мультимедийный проектор;
-экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ	Н.М. Попов	Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с.	1-4	+	-
2	Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для СПО	К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков	Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с.	1-4	+	+
3	Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для СПО	С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов	М.: ИЦ "Академия", 2020	1-4	+	+
4	Электротехнические измерения: учебник	З. А. Хрусталева	Москва : КноРус, 2022. — 199 с.	1-4	+	+

5	Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие	З. А. Хрусталева	Москва: КноРус, 2022. — 239 с.	1-4	+	+
6	Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие	З. А. Хрусталева	Москва : КноРус, 2022. — 250 с.	1-4	+	+

Дополнительные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	7	8
1	Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ	Н.М. Попов	— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-46009-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/293006 (дата обращения: 12.09.2024)	1-4	-	30
2	Средства электрических измерений и их поверка	К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков	Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944 (дата обращения: 12.09.2024).	1-4	+	+

3	Электрические измерения. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ	Б.Л. Иванов [и др.]	: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202544 (дата обращения: 12.09.2023).	1-4	+	+
4	Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования	Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П.Лунин	Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 234 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/514846 (дата обращения: 12.09.2024).	1-4	+	+
5	Проверка и наладка электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник для СПО	Г.В. Ярочкина.	М.: ИЦ "Академия", 2022. – 288 с. - Режим доступа: https://academia-library.ru/catalogue/4831/586863/. – ЭБС «Академия» (дата обращения: 14.09.2023).	1-4	+	+

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
2. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (умения, знания, общие компетенции)	**Основные показатели оценки результатов**	**Форма контроля и оценивания**
- составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	- уметь составлять измерительные схемы; - уметь выбирать средства измерений; - уметь измерять электротехнические величины с заданной точностью; - уметь определять значения измеряемой величины и контролировать показатели качества.	– Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации
- основных методов и средств измерения электрических величин; - основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - условных обозначений и маркировки измерений;	- знание основных методов и средств измерения электрических величин; - знание основных видов измерительных приборов на точность измерения; - знание влияния измерительных приборов на точность измерения; - знание принципов автоматики. - знание условных обозначений и маркировки измерений.	– Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации
Итоговый контроль:		**Зачет**