

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор Саратовского государственного
Дата подписания: 28.04.2023 14:16:41
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f021e4d34726735e12

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»
Марковский филиал



Утверждаю
Директор филиала
И.А. Кучеренко
« 31 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Электрические измерения
Специальность	35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства
Квалификация выпускника	Техник - электрик
Нормативный срок обучения	3 года 10 месяцев
Форма обучения	Очная

Маркс, 2022 г.

Программа учебной дисциплины «Электрические измерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства укрупнённой группы специальностей 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Организация - разработчик: Марковский сельскохозяйственный техникум - филиал ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Разработчик: И.Е. Борщев, преподаватель специальных дисциплин.

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии специальностей: 35.02.07 Механизация сельского хозяйства, 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта,

протокол № 8 от « 22 » марта 2022 года.

Рекомендовано Методическим советом филиала к использованию в учебном процессе по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства,

протокол № 5 от « 31 » марта 2022 года.

Утверждено Директором и Советом филиала,

протокол № 3 от « 31 » марта 2022 года.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

1.1 Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства укрупненной группы специальностей 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Дисциплина «Электрические измерения» относится к профессиональному учебному циклу, включающему в себя общепрофессиональные дисциплины.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций (ОК 1-9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1-2.3; ПК 3.1-3.4).

По инициативе работодателей: Филиал АО «Облкоммунэнерго» «Марковские городские электрические сети» в лице директора Цыплятина И.В., АО «Племенной завод «Мелиоратор» в лице генерального директора Доровского А.Н., АО «Племзавод «Трудовой» в лице генерального директора Байзульдинова А.С., ООО «Водоканал» в лице директора Мирушкина В.Н., ОАО «Алтаец» в лице генерального директора Красиковой И.Ю., ООО «НПФ «Моссар» в лице генерального директора Рассветова С. А., МУП «Тепло» в лице директора Птенцова О.В., МБУ «Благоустройство» в лице директора Кучеренко Л.И. и с учетом требований соответствующих профессиональных стандартов:

Слесарь - электрик (утв. Приказом Минтруда и соц. защиты РФ от 17.09.14г. № 646н);

Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (утв. Приказом Минтруда и соц. защиты РФ от 17.04.14г. № 226н);

Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальных линий электропередачи (утв. Приказом Минтруда и соц. защиты РФ от 08.09.14г. № 620н);

Специалист по управлению персоналом (утв. Приказом Минтруда и соц. защиты РФ от 06.10.15г. № 691н),

в ППССЗ добавлены следующие общие и профессиональные компетенции, реализация и освоение которых планируется за счет часов вариативной части:

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

знать:

- правила техники безопасности и мероприятия по обеспечению безопасности труда.

ПК 1.5. Выполнять монтаж и эксплуатацию электрических аппаратов напряжением до 1000В.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- определять область применения электрических аппаратов напряжением до 1000В;
- определять необходимые меры пожарной профилактики при выполнении работ.

знать:

- устройство, назначение и область применения электрических аппаратов напряжением до 1000В;
- меры пожарной профилактики при выполнении работ;
- назначение и области применения нормативной документации.

ПК 2.4. Демонтаж электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000В.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с правилами организации рабочего места, требованиями охраны труда, пожарной и промышленной экологической безопасности.

знать:

- назначение и требования нормативной документации;
- основные элементы электрических сетей;
- способы заземления электрооборудования, кабельных и воздушных линий.

ПК 2.5. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж кабельных и

воздушных линий напряжением до 1000В.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- читать принципиальные и монтажные схемы;
- проверять обесточивание электрооборудования;
- подбирать электротехнические материалы;

знать:

- технологию установки и подключения электрооборудования трансформаторных подстанций напряжением до 10 кВ.

ПК 3.5. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования электрических машин напряжением до 1000В.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- производить дефектацию элементов электрических аппаратов напряжением до 1000В визуально и с помощью контрольно-измерительных инструментов;
- выполнять проверку исправности элементов электрических аппаратов.

знать:

- устройство, назначение и область применения электрического оборудования напряжением до 1000В;
- типовые неисправности электрических машин и оборудования, способы их устранения.

ПК 3.6. Осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования электрических машин напряжением до 10 кВ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией;
- пользоваться индивидуальными средствами защиты при выполнении работы;
- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с правилами организации рабочего места, требованиями охраны труда, пожарной и промышленной экологической безопасности.

знать:

- правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ;
- правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для выполняемых работ;

- способы контроля качества выполненных работ.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.

Максимальная нагрузка составляет - 108 часов, из них:

- на самостоятельную работу обучающихся отводится - 36 часов;
- на обязательную аудиторную нагрузку - 72 часа, в том числе:
 - теоретические занятия - 32 часа;
 - практические занятия - 18 часов;
 - лабораторные работы - 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего):	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего):	72
в том числе:	
теоретические занятия	32
практические занятия	18
лабораторные занятия	22
Самостоятельная работа обучающихся (всего):	36
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена в 3 семестре	

2.2 Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Основные метрологические понятия. Методы измерений и погрешности.	Содержание учебного материала:	4	
	1. Определение и классификация измерений, методов и средств измерений. Единицы физических величин.		2
	2. Погрешности измерений и средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов.		2
	Практические занятия:	8	
	1. Поверка амперметров и вольтметров. Расчет погрешности. 2. Расширение пределов измерений. 3. Классы точности средств измерений. 4. Классы точности средств измерений.		
	Самостоятельная работа:	6	
Тема 2. Электромеханические измерительные приборы	Содержание учебного материала:	4	
	1. Общие сведения об электромеханических приборах. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.		2
	2. Приборы электродинамической, ферродинамической, индукционной и электростатической систем.		2
	Практические занятия:	6	
	1. Изучение электроизмерительных приборов. 2. Изучение электроизмерительных приборов. 3. Изучение электроизмерительных приборов.		
	Самостоятельная работа:	2	
Тема 3. Измерение постоянного тока и напряжения	Содержание учебного материала:	2	
	1. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры		2
	Самостоятельная работа:	2	
Тема 4. Измерение переменного тока и напряжения	1. Подготовка рефератов на тему: «Приборы для измерения постоянного тока и напряжения»		
	Содержание учебного материала:	4	
	1. Приборы выпрямительной системы. 2. Приборы термоэлектрической системы.		2
	Лабораторные занятия:	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	1. Исследование работы выпрямительного устройства. 2. Термоэлектрические измерительные устройства. 3. Технология измерения температуры термоэлектрическими преобразователями.		
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Приборы для измерения переменного тока и напряжения»	2	
Тема 5. Аналоговые электронные измерительные приборы	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения и классификация приборов. Электронные вольтметры, омметры, электронно-лучевые осциллографы, измерительные генераторы.	2	2
	Практическое занятие: 1. Технология обозначений и особенностей измерительных приборов различных систем.	2	
	Лабораторное занятие: 1. Технология измерения электрических величин с помощью электронно-лучевого осциллографа.	2	
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Аналоговые электронные измерительные приборы»	2	
Тема 6. Цифровые измерительные приборы и аналого-цифровые преобразователи	Содержание учебного материала: 1. Основные определения, общие свойства цифровых измерительных приборов и аналого-цифровых преобразователей. Цифровые вольтметры, мосты постоянного и переменного токов. Комбинированные цифровые приборы.	2	2
	Лабораторные занятия: 1. Изучение и применение цифрового вольтметра. 2. Технология мостовых измерений.	4	
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Цифровые измерительные приборы и преобразователи» 2. Подготовка докладов на тему: «Цифровые мосты»	4	
Тема 7. Измерение токов и напряжений	Содержание учебного материала: 1. Методические погрешности. Методы измерения постоянных, переменных токов и напряжений.	2	2
	Практическое занятие: 1. Технология поверки измерительных трансформаторов тока.	2	
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Измерительные трансформаторы тока и напряжения»	4	
Тема 8. Измерение сопротивлений, емкостей и индуктивностей	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения. Основные методы и средства измерения сопротивления электрической цепи постоянному току. Измерение емкости и индуктивности.	2	2
	Лабораторные занятия: 1. Технология измерения индуктивности и емкости.	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	2. Технология измерения сопротивлений по методу одинарного моста и определение его чувствительности. 3. Технология измерения сопротивлений методом вольтметра и амперметра. Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Схемы для измерения сопротивлений, емкостей и индуктивностей»	4	
Тема 9. Измерение мощности	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения. Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение активной и реактивной мощностей в цепях переменного тока.	2	2
	Лабораторное занятие: 1. Технология измерения активной и реактивной мощности в цепи трехфазного тока при симметричной нагрузке.	2	
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка рефератов на тему: «Способы измерения мощности в цепях постоянного и переменного тока»	2	
	Содержание учебного материала: 1. Измерение фазового сдвига. Измерение частоты.	2	2
	Лабораторное занятие: 1. Технология измерения частоты.	2	
Тема 10. Измерение фазового сдвига и частоты	Самостоятельная работа: 1. Подготовка докладов на тему: «Приборы для измерения фазового сдвига и частоты»	2	
	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения. Измерение магнитного потока в постоянном магнитном поле. Измерение магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Основные характеристики магнитных материалов.	2	2
	Самостоятельная работа: 1. Подготовка презентаций на тему: «Магнитное поле Земли»	6	
Тема 11. Измерение магнитных величин	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения. Классификация приборов учета электрической энергии. Схемы включения электрических счетчиков для учета активной и реактивной энергии.	2	2
	Содержание учебного материала: 1. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей.	2	2
Тема 12. Измерение электрической энергии			
Тема 13. Электрические измерения неэлектрических величин			
ИТОГО:		108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебной лаборатории электрических машин и аппаратов.

Оборудование лаборатории электрических машин и аппаратов: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; доска ученическая обычная, настенная, стенды автомобильного электрооборудования, наглядные пособия.

3.2 Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Бабер А. И. Электрические измерения: учебное пособие / А. И. Бабер, Е. Т. Харевская. Минск: РИПО, 2019. - 106 с. - ISBN 978-985-503-857-4. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/132006>

2. Кравцов А. В. Электрические измерения: учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 148с. - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939363>

3. Вострокнутов Н.Н. Электрические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вострокнутов Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 321 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78189.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Новикова Н. В. Электрические измерения. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. В. Новикова, В. О. Афонько. - Минск: РИПО, 2018. - 215 с. - ISBN 978-985-503-839-0. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/132009>

Дополнительные источники:

1. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для студ. сред. проф. образования/ В.А. Панфилов - 8-е изд. испр. - М.: ИЦ «Академия», 2013 - 288с.

2. Электрические измерения (с лабораторными работами): Учебник для техникумов/Р. М. Демидова-Панферова, В. Н. Малиновский, В. С. Попов и др.; Под ред. В. Н. Малиновского. - М.: Энергоиздат, 1982. - 392 с, ил.

3. Душин Е.М., Авдеев Б.Я., Антонюк Е.М. и др. Основы метрологии и электрические измерения. Под редакцией Душина Е.М. - 6-е издание, перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 480 с, ил.

Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>

2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Русская поисковая система. Режим доступа: <http://www.rambler.ru>
4. Русская поисковая система. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
5. Международная поисковая система. Режим доступа: <http://www.Google.ru>
6. Стандартно - нормативный портал (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru>
7. Программа для создания презентаций - <http://www.prezi.com>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Освоенные умения:	
- выполнять электрические измерения.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- применять на практике основные методы измерения наиболее распространенных электрических величин и параметров электрических цепей.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- проводить необходимые операции со средствами электрических измерений при их эксплуатации по прямому назначению.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- определять область применения электрических аппаратов напряжением до 1000В.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- определять необходимые меры пожарной профилактики при выполнении работ.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с правилами организации рабочего места, требованиями охраны труда, пожарной и промышленной экологической безопасности.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- читать принципиальные и монтажные схемы.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- проверять обесточивание электрооборудования.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- подбирать электротехнические материалы.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- производить дефектацию элементов электрических аппаратов напряжением до 1000В визуально и с помощью контрольно-измерительных инструментов.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- выполнять проверку исправности элементов электрических аппаратов.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)

- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- пользоваться индивидуальными средствами защиты при выполнении работы.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.	Экспертная оценка на практическом и лабораторном занятии, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (практическая часть)
Усвоенные знания:	
- параметры электрических схем и единицы их измерения.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- основные методы измерения электрических величин и параметров электрических цепей.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- основы построения и эксплуатации средств электрических измерений.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- устройство, назначение и область применения электрических аппаратов напряжением до 1000В.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- меры пожарной профилактики при выполнении работ.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- назначение и области применения нормативной документации.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- назначение и требования нормативной документации.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- основные элементы электрических сетей.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- способы заземления электрооборудования, кабельных и воздушных линий.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- технологию установки и подключения электрооборудования трансформаторных подстанций напряжением до 10 кВ.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- устройство, назначение и область применения электрического оборудования напряжением до 1000В.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- типовые неисправности электрических машин и оборудования, способы их устранения.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для выполняемых работ.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- способы контроля качества выполненных работ.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)
- правила техники безопасности и мероприятия по обеспечению безопасности труда.	Устный опрос, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа. Комплексный экзамен (теоретическая часть)