

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет среднего профессионального образования

Рег. № АСХ.02-14

«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета

И.И.Фелюнин

«30» августа 2023 г.



ФГОС 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 04 Основы электротехники

по специальности **38.02.08 Электрфикация и автоматизация
сельского хозяйства**

Факультет
Форма обучения
Курс
Семестр

СПО
Очная
2(1)

Заочная
2

3(1)

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий (часов)	
	очная	заочная
Общая трудоемкость по учебному плану	150	150
в том числе:		
Аудиторная работа	100	24
Лекции, уроки	60	12
Практические занятия, семинары/ лаб. занятия	40/0	12
Самостоятельная работа, всего	50	126
Курсовой проект (работа) / Контрольная работа	-	-
Форма контроля	ДЗ	ДЗ

Новосибирск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.08 *Электрификация и автоматизация сельского хозяйства*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» мая 2014г., рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом НГАУ от «25» ~~мая~~ *мая* 2023г.

Разработчик:

Граничная Наталья Михайловна – преподаватель высшей квалификационной категории

Сошнина Ольга Леонидовна- преподаватель высшей квалификационной категории

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей технологических дисциплин и профессиональных модулей

Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

Председатель ЦМК

Кривощекова Н.М. _____
ФИО

_____ подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета СПО

Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

Зам. председателя методической комиссии факультета СПО

Сошнина О.Л. _____

_____ подпись

_____ ФИО

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. Основы электротехники

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 *Электрификация и автоматизация сельского хозяйства*.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании: при повышении квалификации и переподготовки по профессиям данного профиля при наличии СПО и опыта работы, а также при профессиональной подготовке при наличии среднего полного общего образования и без опыта работы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный учебный цикл общепрофессиональных дисциплин

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

В результате освоения дисциплины студент **должен уметь:**

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- собирать электрические схемы;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ

В результате освоения дисциплины студент **должен знать:**

- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- типы электрических схем;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- методы расчёта электрических цепей;
- основные элементы электрических сетей
- принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты;
- схемы электроснабжения;
- основные правила эксплуатации электрооборудования;
- способы экономии электроэнергии;
- основные электротехнические материалы;
- правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 150 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 100 часов;

самостоятельной работы студента 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
лабораторные занятия	26
практические занятия	14
Самостоятельная работа студента (всего)	50
в том числе:	
Презентация	10
Конспект	30
Составление матриц	10
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04. Основы электротехники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. лектротехника		86	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	16	1, 2
1	Элементарные частицы и их электромагнитное поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость вещества, электрическое напряжение, электрический потенциал поля, электрическая ёмкость. Явление электрического тока проводимости. Удельное и электрическое сопротивление. Закон Ома. Элементы и схемы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии.		
2	Простые и сложные электрические цепи. ЭДС. Мощность источника электрической энергии. Закон Джоуля-Ленца. Графическое изображение элементов электрических схем. Режимы электрических цепей. Типы электрических схем. Понятие о пассивных и активных элементах. Схемы замещения электрических цепей.		
3	Цели и задачи расчёта электрических цепей. Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвлённая электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление. Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Методика построения потенциальной диаграммы.		
4	Разветвлённая электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединённых резисторов. Смешанное соединение пассивных элементов. Расчёт электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений, методом узловых напряжений, методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом суперпозиции токов.		
	Практические занятия	8	
1.	Составление уравнений по законам Кирхгофа		
2-4.	Расчёт электрических цепей постоянного тока (по методам).	4	
	Лабораторные работы		
1	Исследование электрической цепи постоянного тока со смешанным соединением элементов	14	
	Самостоятельная работа.		
1	Электрический ток в полупроводниках, электрические свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход. Эквипотенциальные поверхности.		
2	Методика расчёта электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного преобразования звезды и треугольника.		
3	Метод эквивалентного генератора для расчета цепей постоянного тока	4	
	Содержание учебного материала		
1	Понятие магнитного поля. Закон Ампера. Магнитная индукция. Проводник с током в магнитном поле. Полный ток. Магнитный поток и потокосцепление. Индуктивность и взаимоиנדуктивность.		1, 2
Тема 1.2. Магнитное поле и			

Электромагнитная индукция	2	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление и ЭДС самоиндукции. Устройство, принцип действия электрического двигателя, электрического генератора.	2	
	Самостоятельная работа			
Тема 1.3. Электрические цепи однофазного переменного тока	1	Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Силовые и специальные трансформаторы.	18	2,3
	1	Содержание учебного материала Получение синусоидальной ЭДС., Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующая и средняя величины переменного тока.		
	2	Цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением: параметры, векторная диаграмма. Цепь с индуктивностью: параметры, векторная диаграмма. Цепь с ёмкостью: параметры, векторная диаграмма.		
	3	Мгновенная мощность. Активная и реактивная мощности: расчёт, единицы измерения. Цепь с реальной катушкой индуктивности. Схема замещения катушки с последовательным соединением элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Мощность катушки. Цепь с реальным конденсатором. Схема замещения конденсатора с последовательным соединением элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Мощность конденсатора.		
	4	Расчёт неразветвлённой цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Параллельное соединение катушки и конденсатора. Резонанс напряжений в цепях переменного тока, условие возникновения резонанса, частотные характеристики.		
	5	Символический метод расчёта цепей переменного тока. Действия над комплексными числами. Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами. Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме.	4	
	Практические занятия			
	1	Построение треугольников напряжений, сопротивлений, мощностей.		
	2	Расчёт цепей переменного тока символическим методом	4	
	Лабораторные работы			
1	Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением активного и реактивных сопротивлений	13		
Самостоятельная работа студентов.				
1	Матрицирование материала по цепям переменного тока, содержащим активные и реактивные элементы (по видам электрических цепей).			
2	Методы повышения коэффициента мощности цепи.	6	2	
Тема 1.4. Трёхфазные цепи.	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной системы ЭДС. Симметричная нагрузка при соединении обмоток генератора и фаз потребителя звездой. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Расчёт симметричных		

	трёхфазных цепей. Определение мощности симметричной трёхфазной цепи.		
2	Несимметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой и треугольником. Четырёхпроводная трёхфазная система. Напряжение смещения нейтрали. Роль нулевого провода. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой и треугольником. Определение мощности несимметричной трёхфазной цепи.	10	
3	Организация рациональной эксплуатации электрооборудования.		
Лабораторные работы			
1	Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой.		
2	Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя треугольником.	4	
3	Определение начал и концов обмоток трёхфазного электродвигателя		
Практические занятия			
1	Расчёт симметричного режима трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой и треугольником.		
2	Расчёт несимметричного режима трёхфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой и треугольником.	10	
Самостоятельная работа.			
1	Схемы включения ваттметров для измерения реактивной мощности несимметричной трёхфазной цепи.		
2	Схемы соединения генератора и потребителя по схемам «звезда – звезда с нулём», «звезда – треугольник».		
3	Получение вращающегося магнитного поля.	4	
Содержание учебного материала			
1	Магнитные свойства вещества. Основные электротехнические материалы. Свойства и применение ферромагнитных материалов.		
2	Магнитная цепь, ее составные части. Классификация МЦ и методов их расчета. Прямая и обратная задачи.	2	
Самостоятельная работа.			
1	Расчет симметричных магнитных цепей	2	
Содержание учебного материала			
1	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольт-амперные характеристики. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Графический расчёт нелинейных электрических цепей. Примеры упрощения схем нелинейных цепей.	2	
Лабораторные работы			
1	Снятие вольт-амперных характеристик нелинейных элементов.	2	
Самостоятельная работа.			
1	Нелинейные цепи переменного тока. Ток в цепи с вентилем.		
2	Полная векторная диаграмма и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником	14	
Раздел 2.			
Электрические измерения.			

Тема 2.1. Строизмеритель ые приборы	Содержание учебного материала		4	2
	1	Виды электрических средств измерений, их классификация. Методы измерений. Погрешности измерений, их виды и расчёт.		
	2	Структура и общие элементы конструкции электромеханических приборов, их классификация и маркировка	2	
	Самостоятельная работа.			
	1	Общие узлы и детали электромеханических измерительных приборов	6	2
	2	Правила графического изображения элементов электрических схем и их сборки		
Тема 2.2. Измерения лектрических величин	Содержание учебного материала		4	
	1	Методы измерения электрических величин. Измерение тока, напряжения и мощности в цепях постоянного и переменного тока.		
	2	Конструкция, принцип действия и назначение приборов сравнения. Мост постоянного тока. Измерение сопротивления постоянному току.		
	3	Измерение активной и реактивной мощности в цепях переменного тока, коэффициента мощности электрической цепи. Средства учёта электрической энергии. Способы экономии электроэнергии.		
	4	Масштабные преобразователи: шунты, добавочные резисторы. Устройство, принцип действия, назначение.		
	Лабораторные работы		7	
	1	Измерение активной мощности в цепи переменного тока		
	2	Учёт электрической энергии в цепях переменного тока		
	Самостоятельная работа.			
	1	Правила сращивания, слайки и изоляции проводов.		
2	Средства измерения сопротивления изоляции токоведущих частей. Средства измерения сопротивления заземления			
3	Методы повышения коэффициента мощности цепи.			
4	Определение погрешности приборов учёта электрической энергии.			
		Всего:	150	

ля характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия лаборатории *Электротехники*.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике;
- приборы для контроля и измерений тока, напряжения, мощности, электрической энергии.
- комплект средств защиты, применяемых в энергетике;
- комплект учебно-методической документации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА, 2022. – 480 с. – (Среднее профессиональное образование). – текст электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/328916>

Дополнительные источники:

1. Библия электрика: ПУЭ (шестое и седьмое издания); МПОТ, ПТЭ.- Новосибирск: Сиб.унив. издательство, 2017 – 606 с.)

2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб. для студ. образовательных учреждений СПО. – М.: Издат. Центр «Академия», 2014 – 560 с.

3. Шишмарёв В.Ю. Средства измерений: Учебник для сред. проф. образования. – М.: Издательский Центр «Академия», 2016.

Интернет-ресурсы:

Электронная библиотечная система издательства «Лань»

- www.informelektro.ru (Информация по энергетике)
- www.trigger.orq.ru (Справочные материалы)
- www.ielektro.ru (информационная система)
- [http\\news.elteh.ru](http://news.elteh.ru) (журнал «Новости электротехники»)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	
читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	наблюдение и оценка студентов на лабораторных работах	деятельности
рассчитывать параметры электрических схем	наблюдение и оценка студентов на практических работах	деятельности
собирать электрические схемы	наблюдение и оценка студентов на лабораторных работах	деятельности
пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	наблюдение и оценка студентов на лабораторных работах	деятельности
проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ	наблюдение и оценка студентов на практических работах	деятельности
электротехническую терминологию	тестирование	
основные законы электротехники	тестирование	
типы электрических схем	наблюдение и оценка студентов на практических работах	деятельности
правила графического изображения элементов электрических схем	тестирование	
методы расчёта электрических цепей	наблюдение и оценка студентов на практических работах	деятельности
основные элементы электрических сетей	тестирование	
принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты	тестирование	
основные правила эксплуатации электрооборудования	наблюдение и оценка студентов на лабораторных работах	деятельности
способы экономии электроэнергии		
основные электротехнические материалы		
правила сращивания, спайки и изоляции проводов		

