

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Ильин / Лемин Т.В.  
«29» 08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского  
хозяйства

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией ЭТФ и ПМ

Протокол № 1

«29» 08 2022г.

Председатель ПЦК И. Волф, Волкова А.И.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства от 7 мая 2014г №457 (с изменениями и дополнениями).

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Разработчики

Образцова Л.Ф., преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрного колледжа ФГБОУ ВЛО «ПГТУ»

Рецензент (внутренний)

Чистов В.Б., преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар – Олинского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Рецензент (внешний)

Волков С.В., к.т.н., декан электроэнергетического факультета, ФГБОУ ВО МарГУ

Рецензент (представитель работодателя)

Сморкалов А.Н., главный инженер Аленкинской ПМК, филиала ОАО Марспецмонтаж

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники» предназначена для реализации Федерального образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности по специальности 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства

Учебная дисциплина «Основы электротехники» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и нацелена на развитие у студентов технического и логического мышления, практических навыков по сборке электрических схем и решению практических задач по расчёту электрических и магнитных цепей. Освоению учебной дисциплины «Основы электротехники» должно предшествовать изучение общеобразовательных дисциплин: «Физика», «Математика».

«Основы электротехники» - база для всех электротехнических дисциплин, изучаемых по специальности 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства. На основе законов и положений теоретической электротехники решаются многие инженерные задачи и осуществляется проектирование различных электротехнических устройств и установок. Изучать дисциплину необходимо на основе достижений отечественной и зарубежной науки, передовой практики.

При изучении учебной дисциплины необходимо постоянно обращать внимание студентов на её прикладной характер, показывать, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Цель учебной дисциплины - изучение физических свойств электрического и магнитного полей, физических процессов в электрических цепях постоянного тока, методов расчета электрических и магнитных цепей на основе тщательного рассмотрения физической сущности электромагнитных процессов.

Задача учебной дисциплины – развивать умение осознанно ориентироваться в проблемах курса, умение применять законы электротехники при изучении специальных электрических дисциплин, использовать законы в практической деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

*знать:*

- 3.1. электротехническую терминологию;
- 3.2. основные законы электротехники;
- 3.3. типы электрических схем;
- 3.4. правила графического изображения элементов электрических схем;
- 3.5. методы расчёта электрических схем;
- 3.6. основные элементы электрических цепей;
- 3.7. принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, принципы действия, устройство, основные характеристики электрических машин, аппаратуры управления и защиты;\*
- 3.8. схемы электроснабжения;
- 3.9. основные правила эксплуатации электрооборудования;
- 3.10. способы экономии электроэнергии
- 3.11. основные электротехнические материалы;
- 3.12. правила сращивания, пайки и изоляции проводов.

*Уметь:*

- У.1. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- У.2. рассчитывать параметры электрических схем;
- У.3. собирать электрические схемы;
- У.4. пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями
- У.5. проводить сращивание, пайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.

Содержание программы структурировано на основе компетентного подхода и направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

При организации учебных занятий по дисциплине «Основы электротехники» предусмотрены следующие формы обучения:

- *лекционные занятия*
- *практические занятия*
- *лабораторные занятия*

- *самостоятельная работа*

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачёта и экзамена.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Программа учебной дисциплины может быть использована: в программе повышения квалификации по направлению 35.00.00 Сельское и рыбное хозяйство и в профессиональной подготовке по рабочим профессиям:

19850 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования;

19814 Электромонтажник по электрическим машинам;

14986 Наладчик сельскохозяйственных машин и тракторов;

19855 Электромонтёр по ремонту воздушных линий электропередачи.

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

**2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК 1.	У.1, У.2	3.2
ОК 2.	У.3, У.5.	3.5
ОК 3.	У.1, У.4.	3.3
ОК 4.	У.2	3.7
ОК 5	У.3.	3.3,3.4
ОК 6	У.1, У.3	3.6.
ОК 7	У.3,У.5.	3.2.
ОК 8	У.3,У.4.	3.8, 3.9, 3.10
ОК 9	У.1, У.2	3.1
ПК 1.1.	У.1	3.4
ПК 1.2	У.5.	3.12.
ПК 1.3.	У.4	3.3.
ПК 2.1	У.4	3.8.
ПК 2.2.	У.1, У.5	3.11, 3.12.
ПК 2.3	У.4	3.8.
ПК 3.1	У.4, У.5.	3.9, 3.12.
ПК 3.2	У.3, У.4	3.7.
ПК 3.3	У.1, У.4	3.1.
ПК 3.4	У.4	3.8.
ПК 4.1	У.3,У.4.	3.8, 3.9, 3.10
ПК 4.2	У.1, У.2	3.1
ПК 4.3	У.1	3.4
ПК 4.4	У.5.	3.12.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<i>282</i>
<b>Объем образовательной программы</b>	<i>188</i>
в том числе:	
лабораторные работы	<i>60</i>
практические занятия	<i>10</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>94</i>
в том числе:	
выполнение индивидуальных расчётно-графических заданий.	<i>48</i>
оформление отчётов по лабораторным работам	<i>22</i>
выполнение конспектов по отдельным вопросам темы, составление кроссвордов, тестов.	<i>20</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	



### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Электроэнергия и её свойства. Роль русских учёных электротехников. Рациональное использование электроэнергии	2	ОК 1
<b>Раздел 1 Эл. поле (ЭП) и эл. емкость</b>		<b>15</b>	
Тема 1.1 Основные характеристики ЭП.	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Основные понятия об электрическом поле (ЭП). Напряжённость ЭП Графическое изображение ЭП. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость.	2	ОК 4, ПК 1.3
Тема 1.2 Энергетические характеристики ЭП	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Потенциал и электрическое напряжение Зависимость между напряжением и напряжённостью в однородном ЭП.	2	ОК 4, ПК 1.3
Тема 1.3 Проводники и диэлектрики в ЭП	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Электростатическая индукция Поляризация диэлектрика. Пробой, электрическая прочность. <b>Практическое занятие № 1</b> 1 Расчёт цепей с различным соединением конденсаторов. <b>Самостоятельная работа:</b> выполнение расчётно-графического задания РГЗ № 1 «Расчёт электростатических цепей»	2 2 5	ОК 4, ОК8 ПК 1.3, ПК 2.2
<b>Раздел 2 Линейные электрические цепи постоянного тока.</b>		<b>73</b>	
Тема 2.1 Электрический ток, сопротивление, проводимость	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Мера тока, плотность. Закон Ома для участка цепи. Эл. сопротивление и проводимость. Удельные проводимость и сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры.	2	ОК 2, ПК1.3
Тема 2.2 Электрическая цепь, её элементы. Режимы работы	<b>Содержание учебного материала</b> 1 <b>Основные понятия об эл. цепи и её элементах.</b> Определение эл. цепи. Элементы цепи. ЭДС источника питания. Химические источники тока. Термопара. Закон Ома для полной цепи. 2 <b>Работа и мощность.</b> Электрическая работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца. Допустимая нагрузка проводов. 3 <b>Основные режимы работы эл. цепи.</b> Режимы работы: номинальный, холостого хода, короткого замыкания. Работа источника в режиме генератора и потребителя. Построение потенциальной диаграммы.	6	ОК 4, ОК5, ПК 2.1, ПК 2.2

1	2	3	4	
	<b>Практические занятия № 2</b>	<b>2</b>	ОК 1, ОК2 ПК 1.3, ПК 2.2 ПК 3.3	
	1   Расчёт простейших цепей постоянного тока. Определение потери напряжения.			
	<b>Лабораторная работа № 1</b>	<b>2</b>		
	1   Расчёт практической задачи цепи с несколькими ЭДС. Построение потенциальной диаграммы.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3		
1   Составление конспекта по заданному плану: Проводниковые материалы. Реостат, резистор..				
Тема 2.3 Расчёт простейших цепей постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1, ОК2, ОК8, ПК 1.3, ПК 3.3	
	1   <b>Цели и задачи расчёта цепей.</b> Понятие узла, ветви, контура. Первый и второй законы Кирхгофа. Способы соединения резисторов.			
	2   <b>Способы соединения химических источников тока.</b> Способы соединения гальванических элементов и аккумуляторов. Потеря напряжения.			
	<b>Практические занятия № 3</b>			
	2   Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока.	2		
	<b>Лабораторные работы</b>	10		
	1   Ознакомление с порядком выполнения ЛПЗ и оформления отчёта. Знакомство с измерительными приборами и оборудованием. Инструктаж по ТБ. №2		ОК2, ОК6 ПК 1.1, ПК1.3 ПК 2.2, ПК 3.3	
	2   Исследование неразветвлённой цепи постоянного тока			№3
	3   Исследование разветвлённой цепи постоянного тока.			№4
	4   Исследование цепи со смешанным соединением резисторов.			№5
	5   Исследование режима работы цепи Измерение потенциалов точек электрической цепи.			№6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	13 5;3;5	ОК2,ОК3,ОК4 ОК5	
	1   Выполнение расчётно-графического задания .РГЗ № 2 «Расчёт простейших цепей постоянного тока»			
	2   Составить тест из десяти заданий по теме: Законы соединения резисторов.			
	3   Оформление отчётов по лабораторным работам			
Тема 2.4 Расчёт сложных цепей постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 1, ОК2 ПК 1.3, ПК 2.2 ПК 3.3	
	1   <b>Расчёт сложных цепей методами уравнений Кирхгофа и контурных токов.</b> Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов.			
	2   <b>Расчёт сложных цепей методами суперпозиции и узлового напряжения.</b> Метод наложения Метод узлового напряжения.			
	3   <b>Расчёт сложных цепей методом преобразования.</b> Метод взаимного преобразования треугольника сопротивлений в звезду сопротивлений и звезду сопротивлений в эквивалентный треугольник.			
	4   <b>Расчёт сложных цепей методом эквивалентного генератора.</b> Метод активного двухполюсника.			

	<b>Практические занятия</b>		4	ОК2, ОК6 ПК 1.3, ПК1.1, ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа и методом контурных токов. ПЗ№ 4		
	2	Расчёт методами наложения и двух узлов. ПЗ № 5		
	<b>Лабораторные работы.</b>		4	
	1	Решение практической задачи методом преобразования и методом активного двухполюсника. №7		
	2	Опытная проверка принципа наложения. №8		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		13 8; 5	ОК2,ОК3,ОК4
	1	Выполнение расчётно-графического задания РГЗ № 3 «Расчёт сложных цепей постоянного тока», оформление отчётов по лабораторным работам.		
<b>Раздел 3 Магнитное поле</b>			<b>34</b>	
Тема 3.1. Основные характеристики магнитного поля	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, ОК2 ПК 1.3, ПК 2.2 ПК 3.3
	1	<b>Основные характеристики магнитного поля.</b> МП постоянного тока. Магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная проницаемость.	6	
	2	<b>Закон полного тока.</b> Напряженность МП. Магнитное напряжение, закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного провода с током и катушек		
	3	<b>Электромагнитные силы.</b> Закон Ампера – Био –Савара. Правило левой руки. Электрон в МП. Взаимодействие параллельных проводов с токами.		
	<b>Лабораторная работа № 9</b>		2	ОК2 ОК6,ОК7 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Практическая задача по расчёту магнитного поля прямолинейного провода с током и кольцевой катушки. № 9		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		1	Составление конспекта по заданному плану «Работа электромагнитных сил»	2
Тема 3.2 Расчёт магнитных цепей.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1, ОК2 ПК 1.3, ПК 2.2 ПК 3.3
	1	<b>Основные понятия о магнитных цепях.</b> Закон Ома и законы Кирхгофа для МЦ. Расчет неразветвленных магнитных цепей		
	2	<b>Расчёт разветвлённых магнитных цепей.</b> Расчёт разветвлённых симметричных магнитных цепей. Постоянные магниты.		
	<b>Лабораторная работа № 10</b>		2	ОК2 ОК6,ОК7 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Практическая задача по расчёту различных магнитных цепей. № 10		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	1	Выполнение расчётно-графического задания РГЗ № 4 «Расчёт магнитных цепей»		
	Тема 3.3 Электромагнитная индукция.	<b>Содержание учебного материала</b>		6
1		<b>Закон электромагнитной индукции.</b> ЭДС в проводе, в контуре, катушке. Правило правой руки. Правило Ленца.		
2		<b>Явление самоиндукции.</b>		

		Понятие индуктивности. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.		
	3	<b>Явление взаимной индукции.</b> Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Магнитная связь контуров. Принцип действия трансформатора.		ПК1.3
	<b>Лабораторная работа № 11</b>		2	ОК2 ОК6,ОК7 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ОК4,ОК8, ОК9
	1	Практическая задача по расчёту ЭДС электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции. № 11		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	1	Составление конспекта по заданному плану «Вихревые токи. Способы уменьшения»	2,2	
	2	Оформление отчётов по лабораторным работам		
	<b>Дифзачёт по разделам № 1, 2, 3.</b>		2	
<b>Раздел 4 Линейные электрические цепи переменного тока</b>			<b>58</b>	
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном токе	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	ОК9 ПК1.3
	1	<b>Основные параметры переменного тока</b> Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидального тока: амплитуда, частота, период. Начальная фаза, угол сдвига фаз.		
	2	<b>Графическое изображение синусоидальных величин.</b> Изображение вращающимся вектором. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующие и средние значения тока, напряжения, ЭДС. Коэффициенты формы и амплитуды.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	ОК2,ОК4
	1	Решение задачи по определению параметров переменного тока.		
Тема 4.2. Элементы цепей переменного тока.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК4,ПК2.1
	1	<b>Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью.</b> Активное и индуктивное сопротивления. Активная и реактивная мощности. Векторные диаграммы. Поверхностный эффект и эффект близости		
	2	<b>Цепь с конденсатором.</b> Емкостное сопротивление. Реактивная мощность. Векторная диаграмма.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	ОК2,ОК4,ОК8,
	1	Расчёт практической задачи заданной цепи		
Тема 4.3. Неразветвлённые цепи переменного тока.	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК4,ПК2.1 ПК2.2
	1	<b>Цепь с R и L. Цепь с R и C.</b> Расчетные формулы, построения векторных диаграмм		
	2	<b>Цепь с R, L и C.</b> Расчет цепи. ВД. Общий случай расчета неразветвленной цепи.		
	3	<b>Резонанс напряжений.</b>		

		Условие резонанса. Резонансная частота. Расчёт и особенности режима. Построение ВД.		
	Лабораторные работы		6	ОК2 ОК6,ОК3 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Практическая задача по расчет неразветвленных цепей переменного тока. Построение векторных диаграмм. Анализирование, выводы. № 12		
	2	Исследование неразветвлённой цепи переменного тока. № 13		
	3	Исследование режима резонанса напряжений. № 14		
Тема 4.4 Разветвлённые цепи переменного тока.	Содержание учебного материала			
	1	Расчет разветвленных цепей. Простейший расчёт цепи с двумя ветвями. Расчёт методом проводимостей. Построение векторной диаграммы	8	ОК4, ОК5,ОК9 ПК2.1 ПК2.2 ПК3.3
	2	Общий случай расчета разветвленной цепи переменного тока Расчётные формулы. Построение векторной диаграммы.		
	3	Резонанс токов. Условие резонанса. Резонансная частота. Расчёт и особенности режима. Построение ВД.		
	4	Коэффициент мощности. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Активная и реактивная энергии. Средневзвешенный коэффициент мощности.		
	Лабораторные работы			
	1	Практическая задача по расчёту разветвлённых цепей переменного тока. Построение векторных диаграмм. Выводы. № 15	10	ОК2 ОК6,ОК3 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 1.2, ПК 2.2 ПК 3.3
	2	Практические задачи по расчёту режимов резонанса. Сравнение, анализ, выводы. Построение векторных диаграмм. № 16		
	3	Исследование разветвлённой цепи переменного тока. № 17		
	4	Исследование режима резонанса токов. № 18		
	5	Исследование влияния коэффициента мощности на режим работы электрической цепи. № 19		
	Самостоятельная работа обучающихся		14	
	Выполнение расчётно-графического задания РГЗ № 5. «Расчёт однофазных цепей переменного тока»		6	ОК2,ОК4,ОК8,
	Оформление отчётов по лабораторным работам		5	
Составление конспекта по заданному плану: «Резонансные кривые»		3		
Раздел 5 Символический метод расчета цепей переменного тока.			22	
Тема 5.1 Основные понятия о комплексных числах.	Содержание учебного материала		2	ПК1.1
	1	Основные параметры комплексных чисел. Действия с комплексными числами.		
Тема 5.2 Основные законы электротехники в комплексной	Содержание учебного материала		4	ОК8
	1	Закон Ома в комплексной форме.		

форме.		Закон Ома в комплексной форме. Комплексы сопротивлений и проводимостей.		ПК1.1, ОК8
	2	<b>Законы Кирхгофа в комплексной форме.</b> Законы Кирхгофа и мощность в комплексной форме.		
Тема 5.3 Расчёт цепей переменного тока в комплексной форме.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	<b>Символический расчет неразветвлённых цепей переменного тока.</b> Последовательное соединение элементов. Расчёт. Построение ВД.	6	ОК4,ПК2.1 ПК2.2
	2	<b>Символический расчет разветвлённых цепей переменного тока.</b> Параллельное и смешанное соединение. Построение ВД.		
	3	<b>Символический расчет сложных цепей переменного тока.</b> Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений.		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	ОК2 ОК6,ОК3 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2, ПК 3.3
	1	Практическая задача по расчёту неразветвленных и разветвленных цепей переменного тока в комплексной форме. Построение ВД. № 20		
	2	Практическая задача по расчёту сложных цепей переменного тока в комплексной форме. Построение топографических диаграмм. № 21		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6	ОК2,ОК4,ОК8
	1	Выполнение расчётно-графического задания РГЗ № 6. «Символический расчёт однофазных цепей переменного тока»		
<b>Раздел 6 Трёхфазные электрические цепи</b>			<b>33</b>	
Тема 6.1 Соединение обмоток генератора.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК2,ОК4,ОК9 ПК2.1, ПК3.3, ПК2.2
	1	<b>Основные сведения о трёхфазных цепях.</b> Основные определения. Волновая и векторная диаграммы. Последовательность фаз.		
	2	<b>Соединение обмоток генератора.</b> Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Построение векторных диаграмм. Соотношение между фазными и линейными напряжениями.		
Тема 6.2 Соединение приёмников энергии звездой.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК2,ОК4,ОК9 ПК2.1, ПК2.2
	1	<b>Соединение приёмников энергии звездой при неравномерной нагрузке фаз.</b> Расчётные формулы. Напряжение смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Векторные диаграммы.		
	2	<b>Равномерная нагрузка фаз.</b> Расчётные формулы. Построение ВД. Обрыв и короткое замыкание одной из фаз.		
Тема 6.3 Соединение приёмников энергии треугольником.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК1,ОК9, ПК3.1 – ПК3.3
	1	<b>Соединение треугольником при различных режимах.</b> Равномерная и неравномерная нагрузка фаз. Векторные диаграммы.		
	2	<b>Вращающееся магнитное поле.</b> Создание трёхфазного вращающегося магнитного поля. Двухфазное вращающееся магнитное поле.		

	<b>Лабораторные работы</b>		6	ОК2 ОК6 ПК 1.2, ПК1.1, ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Практическая задача по расчёту симметричных режимов при соединении звездой. Построение ВД. № 22		
	2	Практическая задача по расчёту несимметричных и аварийных режимов при соединении звездой. Построение векторной диаграммы напряжений и токов. № 23		
	3	Практическая задача по расчёту различных режимов при соединении приёмников энергии треугольником. ВД.		
	4	Исследование трехфазной цепи при соединении звездой. Анализ, выводы, построение векторных диаграмм напряжений и токов. № 25		
	5	Исследование трехфазной цепи при соединении треугольником. Анализ, выводы, ВД. № 26		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		15	ОК2, ОК4, ОК8
	1	Выполнение расчётно-графического задания. РГЗ № 7 «Расчёт трёхфазных цепей»	8	
		Оформление отчётов по лабораторным работам.	5	
		Составление конспекта по заданному плану: Принцип действия асинхронного двигателя	2	
<b>Раздел 7 Электрические цепи с несинусоидальной ЭДС</b>			<b>10</b>	
Тема 7.1 Основные понятия и определения.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК2 ОК6 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3
	1	Теорема Фурье. Виды периодических кривых. Действительные значения. Мощность при несинусоидальном токе.		
Тема 7.2 Расчёт электрической цепи с несинусоидальной ЭДС	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Методика расчёта. Высшие гармоники в трёхфазных цепях.		
	<b>Лабораторная работа.</b>		2	
	1	Практическая задача по расчету эл. цепи при несинусоидальном периодическом напряжении № 27		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	1	Составление конспекта по заданному плану. «Электрические фильтры.»	2;2	
	2	РГЗ № 8 «Расчёт практической задачи по заданным условиям»		
<b>Раздел 8 Нелинейные цепи синусоидального тока</b>			<b>6</b>	
Тема 8.1 Нелинейные цепи переменного тока.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК2, ОК8, ПК2.2
	1	Напряжение, ток, магнитный поток в цепи со сталью. Эквивалентная синусоида тока.		
Тема 8.2 Потери энергии в стали.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Расчёт цепи со сталью с учётом потерь. Векторные диаграммы. Схемы замещения катушки со сталью.		
	<b>Лабораторная работа.</b>		2	
	1	Измерение мощности потерь в цепи со сталью. № 28		

<b>Раздел 9 Переходные процессы в линейных электрических цепях.</b>		<b>16</b>	
Тема 9.1 Основные понятия и определения.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации.		
Тема 9.2 Переходные процессы в цепи с $r$ и $L$ .	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК4, ОК9 ПК3.2 ПК1.3
	1 <b>Переходные процессы в цепи с <math>r</math> и <math>L</math> на постоянном напряжении.</b> Включение цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание. Графики изменения тока, напряжения, ЭДС самоиндукции.		
	2 <b>Переходные процессы в цепи с <math>r</math> и <math>L</math></b> Размыкание цепи с $r$ и $L$ . Изменение нагрузки.		
Тема 9.3 Переходные процессы в цепи с $r$ и $C$ .	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК4, ОК9 ПК3.2, ПК1.3
	1 Переходные процессы в цепи с $r$ и $C$ на постоянном напряжении при включении цепи и коротком замыкании. Графики изменения тока, напряжения.		
	<b>Лабораторные работы</b>	4	ОК2 ОК6, ОК7 ПК 1.3, ПК1.1 ПК 2.2 ПК 3.3
	1 Расчет практической задачи по переходным процессам в цепи с $r$ и $L$ . Анализ, выводы. №29		
	2 Расчет практической задачи по переходным процессам в цепи с $r$ и $C$ . Анализ, выводы.. №30		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	Практическая задача по расчёту переходных процессов заданной цепи. РГЗ № 9		
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>			
	<b>ВСЕГО</b>	<b>282</b>	



## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электротехники

(учебный корпус 7, каб. 116)

**Комплект мебели для учебного процесса.**

**Мультимедийное оборудование:** переносной мультимедийный проектор Acer -1 шт., EPSON EH –TW550 – 1шт., ноутбук Lenovo 1шт., экран переносной- 1 шт., **Программное обеспечение:** MS Access 2013, MS Project 2013, MS Visio 2013, AnyLogic 7 University, STATISTICA 6, MS Visual Studio 2013, Powersim Studio 9, **Средства обучения:** макеты и рабочие стенды, лабораторные стенды «Уралочка» – 10 шт., лабораторные стенды «МРМР» -5 шт., графопроектор «Лектор-2000», катушки индуктивности -5 шт., лабораторный автотрансформатор -4 шт., реостат РПШ -6 шт., мегомметр типа Ф4102/1 – 2шт., мегомметр М-4100/3 – 2шт., мегомметр 4100/4 – 1шт, измерительные трансформаторы тока УТТ -2М -2 шт., ТК-20, ТШЛ -05Т, УТТ -6, магазины сопротивлений Р-32,Р-517, Авометр АВО -5М1, фазометр трехфазный Д120, фазометр однофазный Д578 – 4шт., амперметры Э-59 на 5А – 8шт., Э59 на 1А -6шт., Э537 на 1А – 5шт., миллиамперметр Э59 – 3шт., вольтметры Э59 - 7шт., АСТВ -4шт., ЭП2 – 2шт., ЭП544 – 2шт., ваттметры Д566 – 3шт., Д5065 – 5шт., индукционные счетчики однофазные СО –М-573 – 5шт., трехфазные СА3, СА4, комбинированные измерительный прибор С4353 – 3шт., комбинированный измерительный прибор с токо измерительными клещами М266Ф – 1шт.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список используемой литературы ( <i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i> )	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	<b>Маркелов, С. Н.</b> Электротехника и электроника: учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1190677">https://znanium.com/catalog/product/1190677</a> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	<b>Поляков, А. Е.</b> Электротехника в примерах и задачах: учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1657587">https://znanium.com/catalog/product/1657587</a> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3.	<b>Лоторейчук, Е. А.</b> Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: учебное пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0821-1. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1447410">https://znanium.com/catalog/product/1447410</a> (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	<b>Лоторейчук, Е. А.</b> Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-	Электронный ресурс

	М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1780133">https://znanium.com/catalog/product/1780133</a> (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
	Учебники, учебные пособия	
1.	<b>Комиссаров, Ю. А.</b> Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1853549">https://znanium.com/catalog/product/1853549</a> (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	<b>Электроэнергетика : учебное пособие</b> / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026876">https://znanium.com/catalog/product/1026876</a> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения и защиты практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, индивидуальных расчётно-графических заданий, проектов, исследований, дифференцированного зачета, устных и письменных опросов, защиты докладов, проверки конспектов, экзамена.

№	Название темы	Код формируемой компетенции	Результат освоения (умения и знания)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
			знать	уметь	
Раздел 1.Электрическое поле(ЭП) и электрическая ёмкость.					
1	Тема1.1. Основные характеристики ЭП Тема 1.2. Энергетические характеристики Тема 1.3.Проводники и диэлектрики в ЭП	ОК4,ОК8 ПК 1.3, ПК 2.2	3.1,3.3, 3.7,3.8,3.9 3.10	У.2, У3,У4	Текущий контроль; Промежуточная аттестация - диф. зачёт
Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока					
2	Тема 2.1.Электрический ток, сопротивление, проводимость. Тема 2.2. Эл. цепь. Режимы работы. Тема 2.3. Расчёт простейших цепей постоянного тока. Тема2.4 Расчёт сложных цепей постоянного тока.	ОК1 –ОК8 ПК1.1 ПК1.3, ПК2.1 ПК 2.2 ПК 3.3	3.1 – 3.10	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация - диф. зачёт
Раздел 3.Магнитное поле постоянного тока.					
3	Тема3.1.Основные характеристики магнитного поля(МП) Тема3.2. Расчёт магнитных цепей Тема3.3.Электромагнитная индукция.	ОК1,ОК2 ОК6,ОК7 ПК1.1 ПК1.3 ПК 2.2 ПК 3.3.	3.1 – 3.6, 3.9	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация - диф. зачёт
Раздел 4.Линейные электрические цепи переменного тока					
4	Тема4.1.Основные сведения о синусоидальном токе. Тема 4.2.Элементы цепей переменного тока. Тема4.3.Неразветвлённые цепи переменного тока Тема4.4.Разветвлённые цепи переменного тока.	ОК2, ОК3 ОК4,ОК5 ОК6,ОК8, ОК9,ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.2 ПК3.3	3.1– 3.10, 3.12	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация – экзамен.
Раздел 5.Символический метод расчёта цепей переменного тока					
5	Тема5.1.Основные понятия о комплексных	ОК2, ОК3 ОК4,ОК6	3.1, 3.3 – 3.10	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная

	числах. Тема 5.2. Основные законы электротехники в комплексной форме. Тема 5.3. Расчёт цепей переменного тока в комплексной форме.	ОК8, ПК1.1 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.2 ПК3.3			аттестация – экзамен.
<b>Раздел 6. Трёхфазные электрические цепи</b>					
6	Тема 6.1. Соединение обмоток генератора. Тема 6.2. Соединение приёмников энергии звездой. Тема 6.3. Соединение приёмников энергии треугольником.	ОК1, ОК2 ОК4, ОК6 ОК8, ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1-3.3	3.1, 3.2, 3.5 – 3.12	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация – экзамен.
<b>Раздел 7. Электрические цепи с несинусоидальной ЭДС.</b>					
7	Тема 7.1. Основные понятия и определения. Тема 7.2. Расчёт электрической цепи с несинусоидальной ЭДС.	ОК2, ОК6 ПК1.1 ПК1.3 ПК2.2 ПК3.3	3.1. – 3.6, 3.9.	У.1, У.3, У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация – экзамен.
<b>Раздел 8. Нелинейные цепи синусоидального тока.</b>					
8	Тема 8.1. Напряжение, ток, магнитный поток в цепи со сталью. Тема 8.2. Потери энергии в стали.	ОК2, ОК8 ПК2.2	3.1, 3.5, 3.8 – 3.10.	У.1, У.3. – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация – экзамен.
<b>Раздел 9. Переходные процессы в линейных электрических цепях.</b>					
9	Тема 9.1. Основные понятия и определения. Тема 9.2. Переходные процессы в цепи с активно-индуктивной нагрузкой. Тема 9.3. Переходные процессы в цепи с активно-ёмкостной нагрузкой.	ОК2, ОК4 ОК6, ОК7 ОК9, ПК1.1 ПК1.3 ПК2.2 ПК3.2 ПК3.3	3.1. – 3.5, 3.9.	У.1 – У.5	Текущий контроль; Промежуточная аттестация – экзамен.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год  
по дисциплине \_\_\_\_\_

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /