

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ПГТУ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УПР

О.М. Крылова /

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Наименование профессии рабочего: 19806 Электромонтажник по освещению
и осветительным сетям

2021 г.

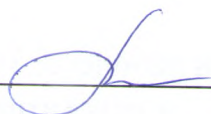
Программа составлена с учетом требований профессионального стандарта Электромонтажник, утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 18.01. 2017 г. № 50н (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 01.02.2017 N 45498), является частью основной программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессии рабочего 19806 Электромонтажник по освещению и осветительным сетям

Разработчик:

Маштакова И.Н., преподаватель Волжского Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет».

Согласовано:

Заместитель директора по УР



С.Е.Васильева

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения – знаний, умений, характеризующих формирование компетенций:

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК1. Приемка монтируемого электрооборудования от заказчика	<u>Знать:</u> Условные изображения на чертежах и схемах Правила распаковки монтируемого электрооборудования Правила приемки монтируемого электрооборудования от заказчика Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей Правила применения средств индивидуальной защиты <u>Уметь:</u> Читать рабочие чертежи, функциональные, структурные, электрические и монтажные схемы (в дальнейшем - схемы), спецификации, руководства по эксплуатации, паспорта, формуляры монтируемого электрооборудования Пользоваться средствами для вскрытия упаковки монтируемого электрооборудования Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ Пользоваться первичными средствами пожаротушения Оказывать первую помощь пострадавшим в результате нарушения требований охраны труда или аварийной ситуации <u>Иметь практический опыт:</u> Распаковка монтируемого электрооборудования и уборка упаковочного Материала Проверка комплектности электрооборудования, передаваемого заказчиком для монтажа Проверка сохранности пломб изготовителя, госповерителя (для электрооборудования, входящего в Реестр средств измерений) Проверка сохранности пломб

	<p>изготовителя, госповерителя (для электрооборудования, входящего в Реестр средств измерений)</p> <p>Проверка сроков поверки монтируемого электрооборудования, включенных в Реестр средств измерений</p> <p>Проверка гарантийного срока на монтируемое электрооборудование</p> <p>Складирование монтируемого электрооборудования</p>
--	---

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование раздела, темы	Формируемые компетенции	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			
			Всего	Лекционные занятия	Практические, лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока						
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	ПК 1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Электрический ток. Электропроводность. Закон Ома для участка и полной цепи. Электрическое сопротивление и проводимость, Резисторы, их разновидность. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи. Закон Джоуля - Ленца. Построение электрической цепи. Законы Кирхгофа. Соединения приемников электрической энергии. Преобразование схем. Нелинейные элементы цепей постоянного тока</p> <p><u>Практическое занятие № 1</u> Расчет сопротивления проводников</p> <p><u>Практическое занятие № 2</u> Проверка закона Ома</p> <p><u>Практическая работа №3</u> Последовательное соединение резисторов</p> <p><u>Практическая работа № 4</u> Параллельное соединение резисторов</p> <p><u>Практическая работа № 5.</u> Изучение законов Кирхгофа</p> <p><u>Практическая работа №6.</u> Исследование</p>	17	1	16	

		<p>смешанного соединения резисторов</p> <p><u>Практическое занятие № 7 Расчет работы, мощности, теплоты в цепях постоянного тока</u></p> <p><u>Практическое занятие № 8 Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения</u></p>				
Раздел 2 Электрические цепи переменного тока						
Тема 2.1 Основные понятия о переменном токе	ПК 1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин</p>	1	1		
Тема 2.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	ПК 1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее</p>	1	1		

		измерения.				
Тема 2.3 Неразветвленные цепи переменного тока	ПК 1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений</p> <p><u>Практическая работа № 9</u> Расчет неразветвленных цепей переменного тока</p>	3	1	2	
Тема 2.4 Разветвленные цепи переменного тока	ПК 1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$, $b_L = b_C$). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов: векторная диаграмма,</p>	3	1	2	

		резонансная частота, частотные характеристики. Волновая проводимость. Добротность контура. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока. <u>Практическая работа № 10</u> Расчет разветвленных цепей переменного тока				
Тема 2.5 Трехфазные цепи и их расчет	ПК 1	Содержание учебного материала Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода. Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы. Соединение	11	1	8	2

		<p>приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма. Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Пульсирующее магнитное поле</p> <p><u>Практическая работа № 11</u> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой».</p> <p><u>Практическая работа № 12</u> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником»</p> <p>Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «треугольником» Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.</p> <p><u>Практическая работа № 13</u> Расчет трехфазных цепей</p> <p>Выполнение расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке: определение параметров цепи.</p> <p><u>Практическая работа № 14</u> Расчет мощности трехфазной цепи</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Выполнение индивидуальных расчетов</p>				
Тема 2.6 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и	ПК 1	Содержание учебного материала Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье.	3	1	2	

токами		Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе. Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение. <u>Практическая работа № 15</u> Расчет цепей несинусоидального тока				
Раздел 3 Переходные процессы в электрических цепях						
Тема 3.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	ПК 1	Содержание учебного материала Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. Включение конденсатора на постоянное напряжение. Разрядка конденсатора на активное сопротивление	1	1		
Итого:			40	8	30	2
Форма промежуточной аттестации			экзамен			

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится по шкале:

5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно»,

2 – «неудовлетворительно».

Критерии оценивания, шкала оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Четкость, грамотность изложения материала, пояснение выбора технических решений. Умение работать с документацией. Правильность выполнения практического задания	«отлично»
Умение излагать материал; пояснение выбора технических решений с незначительными неточностями. Умение работать с документацией. Незначительные ошибки при выполнении практического задания	«хорошо»
Наличие ошибок в изложении материала, отсутствие анализа и пояснения выбранных решений. Ошибки при работе с документацией. Ошибки при выполнении практического задания	«удовлетворительно»
Грубые ошибки в изложении материала, отсутствие анализа и пояснения выбранных решений. Ошибки при работе с документацией. Ошибки при выполнении практического задания	«неудовлетворительно»

3.2. Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации.

1. Основные определения: Электротехника. Электрическая цепь. Группы электротехнических устройств. Постоянный ток. Переменный ток. Электродвижущая сила. Напряжение. Мощность. Энергия. Активные и пассивные цепи. Линейные и нелинейные цепи. Электрическая схема (пример). Схема замещения (пример).
2. Пассивные элементы схемы замещения: Сопротивление. Емкость. Индуктивность.
3. Активные элементы схемы замещения: Идеальный и неидеальный источник ЭДС. Идеальный и неидеальный источник тока. Внутреннее сопротивление источников энергии. Взаимные преобразования источников энергии. Внешние характеристики источников энергии (зависимости напряжения и токов от нагрузки).

4. Основные определения, относящиеся к схемам: Разветвленная цепь(пример). Неразветвленная цепь (пример). Ветвь. Узел (устраняемый и неустраняемый). Последовательное соединение участков цепи (пример). Параллельное соединение участков цепи (пример). Контур (пример).
5. Режимы работы электрических цепей: Номинальный режим. Режим холостого хода. Режим короткого замыкания.
6. Основные законы электрических цепей: Закон Ома (Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для цепи, содержащей источник ЭДС).
7. Основные законы электрических цепей: Первый закон Кирхгофа (формулировка и пример на схеме). Второй закон Кирхгофа (формулировка и пример на схеме).
8. Эквивалентные преобразования схем: Последовательное соединение элементов электрических цепей.
9. Эквивалентные преобразования схем: Последовательное соединение элементов электрических цепей (пример).
10. Эквивалентные преобразования схем: Параллельное соединение элементов электрических цепей (пример).
11. Эквивалентные преобразования схем: Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду сопротивлений.
12. Эквивалентные преобразования схем: Преобразование звезды сопротивлений в эквивалентный треугольник сопротивлений.
13. Анализ электрических цепей с одним источником энергии: метод свертывания.
14. Анализ электрических цепей с одним источником энергии: метод подобия или метод пропорциональных величин.
15. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
16. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод контурных токов.
17. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод узловых потенциалов.
18. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод двух узлов.
19. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод наложения или суперпозиции.
20. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод эквивалентного генератора.
21. Нелинейные электрические цепи постоянного тока: Основные определения.
22. Нелинейные электрические цепи постоянного тока: Графический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока.
23. Электрические цепи однофазного электрического тока: Основные определения. Изображение синусоидальных функций времени в векторной форме (пример).

24. Электрические цепи однофазного электрического тока: Основные определения. Изображение синусоидальных функций времени в комплексной форме (пример).
25. Электрические цепи однофазного электрического тока: Сопротивление в цепи синусоидального тока.
26. Электрические цепи однофазного электрического тока: Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
27. Электрические цепи однофазного электрического тока: Емкость в цепи синусоидального тока.
28. Электрические цепи однофазного электрического тока: Последовательно соединенные реальная индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
29. Электрические цепи однофазного электрического тока: Параллельно соединенные индуктивность, емкость и активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
30. Электрические цепи однофазного электрического тока: Резонансный режим в цепи, состоящей из параллельно включенных реальной индуктивной катушки и конденсатора.
31. Электрические цепи однофазного электрического тока: Мощность в цепи синусоидального тока (активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей).
32. Электрические цепи однофазного электрического тока: Баланс мощностей.
33. Электрические цепи однофазного электрического тока: Согласованный режим работы электрической цепи. Согласование нагрузки с источником.
34. Трехфазные токи: Основные определения.
35. Трехфазные токи: Соединение в звезду. Схема. Основные определения. Линейное напряжение. Фазное напряжение. Линейный ток. Фазный ток. Векторная диаграмма.
36. Трехфазные токи: Соединение в треугольник. Схема. Основные определения. Линейное напряжение. Фазное напряжение. Линейный ток. Фазный ток. Векторная диаграмма.
37. Трехфазные токи: Расчет трехфазной цепи, при соединении звездой. Схема. Основные определения и соотношения. Напряжение смещения нейтрали. Фазные токи и ток нейтрали.
38. Трехфазные токи: Расчет трехфазной цепи, при соединении звездой при симметричной нагрузке. Схема. Основные определения и соотношения. Векторная диаграмма.
39. Трехфазные токи: Расчет трехфазной цепи, при соединении звездой при несимметричной нагрузке при нулевом сопротивлении провода нейтрали. Схема. Основные определения и соотношения. Векторная диаграмма.
40. Трехфазные токи: Расчет трехфазной цепи, при соединении звездой при несимметричной нагрузке и отсутствии провода нейтрали. Схема. Основные определения и соотношения. Векторная диаграмма.
41. Трехфазные токи: Мощность в трехфазных цепях.

- 42.Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях: Возникновение периодических несинусоидальных токов.
- 43.Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях: Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье.
- 44.Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях: Виды симметричных периодических функций.
- 45.Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях: Действующие и средние значения периодических несинусоидальных токов, и напряжений.
- 46.Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях: Мощность периодического несинусоидального тока.
- 47.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Общая характеристика переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Зависимые и независимые начальные условия.
- 48.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Короткое замыкание в RL цепи.
- 49.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Подключение RL цепи к источнику постоянной ЭДС.
- 50.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Короткое замыкание в RC цепи.
- 51.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Подключение RC цепи к источнику постоянной ЭДС.
- 52.Переходные процессы в линейных электрических цепях: Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами. Переходные процессы в RLC контуре (колебательный и апериодический). Характеристическое сопротивление. Добротность. Декремент затухания. Временные диаграммы).
- 53.Магнитные цепи: Основные определения (Напряженность магнитного поля. Индукция. Парамагнетики. Диамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный поток. Магнитное сопротивление.
- 54.Магнитные цепи: Свойства ферромагнитных материалов. (Явление гистерезиса. Остаточная намагниченность. Коэрцитивная сила. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы).
- 55.Магнитные цепи: Расчет магнитных цепей.
- 56.Сопротивление проводника $R = 4,2 \text{ Ом}$, $l=10\text{м}$, $S=1\text{мм}^2$. Определить материал проводника.
- 57.Для нагревания воды в баке применяют электрическую печь, ток которой равен 10 А , при напряжении 120В . Определите к.п.д. печи, если для нагревания воды затрачивается 250 кДж и нагревание продолжается $4,5 \text{ мин}$.
58. Сопротивление одного провода линии $R=0,025\text{Ом}$. Через нагрузку течет постоянный ток $I=20 \text{ А}$. Определите потерю напряжения в линии.

59. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение $U_L=380\text{В}$. Определить фазное напряжение.
60. Линейное напряжение $U_L=380\text{В}$. Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена треугольником.
61. Линейный ток $I_L=2,2\text{ А}$. Определить фазный ток, если симметричная нагрузка соединена треугольником.
62. В симметричной трехфазной цепи $U_F=220\text{ В}$, $I_F=5\text{ А}$, $\cos \varphi=0.8$. Определить активную мощность цепи P .
63. В симметричной трехфазной цепи $U_F=220\text{ В}$, $I_F=5\text{ А}$, $\cos \varphi=0.8$. Найти реактивную мощность трехфазной цепи Q .
64. В симметричной трехфазной цепи $U_L=220\text{ В}$, $I_L=5\text{ А}$, $\cos \varphi=0.8$. Найти реактивную мощность трехфазной цепи Q .
65. В симметричной трехфазной цепи $U_L=220\text{ В}$, $I_L=5\text{ А}$, $\cos \varphi=0.8$. Определить активную мощность цепи P .
66. В трехфазной цепи $U_L=220\text{Вт}$, $I_L=2\text{А}$, $P=380\text{ Вт}$. Определить $\cos \varphi$.
67. Определить эквивалентное сопротивление трех параллельно соединенных резисторов $R_1=4\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$.
68. Определить эквивалентное сопротивление трех последовательно соединенных резисторов $R_1=4\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению (технологическое оборудование и оснастка учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.).

Реализация программы предполагает наличие лаборатории электротехники и основ электроники

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук Samsung NC 110 – 1 шт., переносной проектор SONY XGA VPL EX5 – 1 шт., экран переносной на стойке – 1 шт. переносной принтер Samsung SL-M2020/FEV, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиапроектором.

Средства обучения: лабораторный стенд «Уралочка» - 9 шт., реостат – 10 шт., тестер ц-43101 – 1 шт., переносной измерительный комплекс К 50 – 3 шт., мегаомметр – 1 шт., стенд по электротехнике №1 УЛУ ТОЭ-3М – 1 шт., стенд по электротехнике №2 УЛУ ТОЭ-3М – 1 шт., стенд по электротехнике №3 УЛУ ТОЭ-3М – 1 шт., вольтметр – 5 шт., миллиамперметр – 5 шт., вольтамперметр – 5 шт., ВАФ 85-М – 1 шт., микровольтметр – 1 шт. ваттметр – 3 шт., фазометр ЭЛФ – 3 шт., фазометр – 1 шт., вольтметр Э34 – 4 шт. миллиамперметр М244 – 4 шт., стенд постоянного тока – 2 шт., универсальный источник питания УИП-1 – 1 шт., вольтметр ламповый ВЗ-4 – 1 шт., компенсационное тепловое реле РТТ5-125 УЗ, тепловое реле ТРТ 134 УЗ, реле РП 25/3, предохранители – 2 шт., высокочастотный силовой модуль на биполярных транзисторах, выключатель автоматический ВА47-29, автоматический выключатель дифференциального тока АВДТ32, контактор конденсаторной установки, симисторный силовой модуль, изолятор высоковольтный с последствием электрической дуги, счетчик электрической энергии цифровой меркурий 231, стенд подключения трехфазного цифрового электрического счетчика Меркурий 230, СКБ блок исследования тиристоров – 1 шт., регулируемый источник питания, генератор сигналов переменного тока, учебники и сборники упражнений, комплект презентация по дисциплине, компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

Лабораторные стенды:

- для проверки законов Ома и Кирхгофа;
- для изучения особенностей электрической цепи с последовательным и параллельным соединением приемников электрической энергии;
- для изучения особенностей электрической цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью;
- для исследования трёхфазной цепи;
- для изучения нелинейных электрических цепей с последовательным и параллельным соединением нелинейных элементов;
- для определения параметров индуктивно - связанных катушек.

Программное обеспечение: microsoft access (лицензия №700524030); microsoft office standard (лицензия №66059532 open 96044930zze1711); microsoft project professional (лицензия №700524030); microsoft visio professional

(лицензия №700524030); microsoft visual studio enterprise (лицензия №700524030); microsoft windows enterprise (лицензия №700524030); агент dr.web (лицензия №lbw-bc-12m-1600-b1); компас-3d v17 (лицензия №вг-16-00168); комплект по для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое по); справочная правовая система "консультант плюс" (договор № рдд_8001_п, № рдд_8002_п)

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (список используемой литературы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» - материалы в электронном виде из справочно-правовых баз (Консультант+, Гарант, Кодекс, Техэксперт), электронных библиотек.

Основные источники:

1. **Миленина С.А., Миленин Н.К.** Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум для СПО. – М: ЮРАЙТ, 2015;.
2. **Берикашвили В.Ш.** Основы электроники: Учебник для СПО – Изд. 3-е стер. – М.: ИЦ «Академия», 2017. – 204 с.
3. **Тимофеев, И.А.** Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Тимофеев. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург: Лань, 2016. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87595>.
4. **Классическая электроника и наноэлектроника** [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Игнатов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 728 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106860>..
5. **Алиев, М.Т.** Микропроцессорные системы управления электроприводами [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92575>.

Дополнительные источники:

1. **Иванов, И.И.** Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург: Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>