

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Электротехника и электроника**

*Специальность 13.02.03 Электрические станции, сети и системы*

**2022г.**

РАССМОТРЕНА  
на заседании МЦК общепрофессиональных  
дисциплин  
Протокол № 7  
от 16 марта 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»  
№ 85 от 26 мая 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом ГБПОУ «ВЭК»  
Протокол № 3  
от 24 марта 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта СПО **13.02.03 Электрические станции, сети и системы** по специальности базовой подготовки и примерной программы дисциплины, утвержденной Отраслевым профессиональным экспертным советом, Протокол № 2 от 20 апреля 2019 г.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчик: Атарщиков В.Ф. преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Кудрявцева Г.И. преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Эксперт по разделу «Электроника» Атарщиков В.Ф. преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Эксперт по разделу «Электротехника» Кудрявцева Г.И. преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина Электротехника и электроника является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих 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 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.

Профессиональная направленность реализуется через формирование элементов следующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.

ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

ПК 4.3. Проводить и контролировать ремонтные работы.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1.	подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	технических параметров и принципа работы электрооборудования классификации электронных приборов, их устройства и область применения
ПК 1.2.	правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	основных видов неисправностей электрооборудования принципа действия, устройства, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов; использование основных законов электротехники для профилактических измерений и испытаний электрических машин; основ физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
ПК 1.3.	читать принципиальные, электрические схемы; собирать электрические схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	параметров электрических схем и единиц их измерения; методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; основных законов электротехники;
ОК 01.	распознавать задачу в профессиональном или социальном контексте; анализировать задачу и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить; основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методов работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач; порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

ОК 02.	<p>реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	<p>номенклатуры информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемов структурирования информации; формата оформления результатов поиска информации</p>
ОК 03.	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>содержания актуальной нормативно-правовой документации; современной научной и профессиональной терминологии; возможных траекторий профессионального развития и самообразования</p>
ОК 04.	<p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности; основ проектной деятельности</p>
ОК 05.	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>особенностей социального и культурного контекста; правил оформления документов и построения устных сообщений.</p>
ОК 06.	<p>описывать значимость своей профессии техника - электрика</p>	<p>сущности гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимости профессиональной деятельности по профессии техника - электрика</p>
ОК 09.	<p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p>	<p>современных средств и устройств информатизации; порядка их применения и программного обеспечения в профессиональной деятельности</p>

ОК 10.	использовать современное программное обеспечение понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основных общеупотребительных глаголов (бытовой и профессиональной лексики); лексического минимума, относящегося описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенностей произношения; правил чтения текстов профессиональной направленности
--------	--	---

Завершающей формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

При формировании общих и профессиональных компетенций по учебной дисциплине «Электротехника и электроника учитываются знания и умения, приобретённые в ходе освоения общеобразовательных учебных дисциплин Физика.

Проверка знаний и умений, сформированных после освоения образовательных программ среднего общего образования, осуществляется при помощи заданий входного контроля в форме самостоятельной работы, , практической работы, тестов, программированного контроля.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися достигаются личностные результаты

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты выпускника, освоившего программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника»
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном

	самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично профессионального и конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 10	Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>	
ЛР 16	Осознающий культурно-историческое наследие Волгоградской области, готовый его сохранять, поддерживать и развивать для формирования положительного имиджа региона
ЛР 17	Готовый активно участвовать в развитии энергетической отрасли Волгоградской области
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>	
ЛР 20	Демонстрирующий широкий профессиональный кругозор, умение выстраивать логическую цепочку действий и видеть конечный результат
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания,</b>	



<b>определенные субъектами образовательного процесса</b>	
ЛР 22	Проявляющий готовность осваивать профессиональные компетенции
ЛР 26	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического и информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 28	Владеющий навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; способный и готовый к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
ЛР 29	Проявляющий готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически ее оценивать и интерпретировать
ЛР 30	Умеющий самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использующий все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; способный выбирать успешные стратегии в различных ситуациях

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>323</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	<b>190</b>
лабораторные работы	<b>84</b>
практические занятия	<b>26</b>
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	<b>7</b>
Консультация	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>12</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Повторение. Подготовка к освоению учебной дисциплины «Электротехника и электроника».		
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>214</b>	
<b>Тема 1.1. Единицы электрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1 – 11, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1 – ПК 3.3  ЛР1 ЛР3 Л10
	1. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энергии. Международная система единиц СИ. Единицы электрических величин. Основные понятия об электрических измерениях. Определение, виды электрических измерений. Способы включения приборов в сеть.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	2. Лабораторная работа № 1 «Работа с лабораторными стендами в соответствии с функциональным назначением, измерительными приборами, правилами сборки электрических цепей, правилами техники безопасности, правилами определением цены деления приборов»	2	
<b>Тема № 1.2 Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР2
	3. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	
	4. Емкость. Конденсаторы. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	

	5. Лабораторная работа № 2 «Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов».	2	
	6. Практическое занятие № 1 «Расчет электрической емкости смешанного соединения конденсаторов».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>48</b>	
	7. Электрический ток в проводниках, его величина и направление, плотность тока. Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резистор.	2	
	8. Э.Д.С., энергия, мощность, баланс мощности. Допустимые токи, предохранители.	2	
	9. Закон Ома для одноконтурной цепи. Простые и сложные цепи постоянного тока, режимы работы цепи.	2	
	10. Электрическая цепь, ее элементы. Элементы схемы электрической цепи: узел, ветвь, контур. Законы Кирхгофа, их применение.	2	
	11. Расчет цепей последовательного, параллельного и смешанного соединения сопротивлений.	2	
	12. Потенциальная диаграмма. Потеря напряжения в проводах.	2	
	13. Расчет цепи преобразованием схемы звезды в треугольник и наоборот.	2	
	14. Расчет цепи методом узловых напряжений.	2	
	15. Расчет цепи принципом наложения токов.	2	
	16. Расчет цепи методом контурных токов.	2	
	17. Двухполюсники. Расчет тока методом активного двухполюсника.	2	
	18. Четырехполюсники, их коэффициенты. Нелинейные элементы цепи постоянного тока.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	
	19. Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Ома для цепи постоянного тока с одним источником».	2	
	20. Лабораторная работа № 4 «Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов».	2	
	21. Лабораторная работа № 5 «Определение токов в многоконтурной электрической цепи с помощью законов Кирхгофа».	2	
	22. Лабораторная работа № 6 «Измерение потенциалов отдельных точек электрической цепи».	2	
<b>Тема 1.3</b> Электрические цепи постоянного тока			ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР4 ЛР7 ЛР13 ЛР24

	23.Лабораторная работа № 7 «Измерение потерь напряжения в проводах электрической цепи».	2	
	24.Лабораторная работа № 8 «Опытная проверка результатов преобразования схемы треугольника сопротивлений в трехлучевую звезду и наоборот».	2	
	25. Лабораторная работа № 9 «Определение токов в электрической цепи при помощи метода наложения».	2	
	26. Лабораторная работа № 10 «Определение тока в разветвленной электрической цепи методом активного двухполюсника».	2	
	27. Лабораторная работа № 11 «Исследование четырехполюсника».	2	
	28. Лабораторная работа № 12 «Исследование нелинейной электрической цепи».	2	
	29. Практическое занятие № 2 «Расчет электрической цепи постоянного тока с одним источником».	2	
	30. Практическое занятие № 3 «Расчет сложных электрических цепей постоянного тока».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Расчет сложных цепей постоянного тока различными методами	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>38</b>	
<b>Тема 1.4.</b> Магнитное поле и магнитные цепи	31. Магнитное поле постоянного тока и его характеристики: напряженность, индукция, напряжение, поток, проницаемость. Потокосцепление. Закон полного тока.	2	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04,ОК 05,ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР26
	32. Механические силы в магнитном поле: электромагнитная сила, силы взаимодействия проводников с токами.	2	
	33.Расчет магнитного поля прямолинейного проводника с током, кольцевой и цилиндрической катушек.	2	
	34.Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Магнитное сопротивление	2	
	35. Задачи расчета магнитной цепи. Магнитное сопротивление, законы Ома, Кирхгофа.	2	
	36. Расчет неразветвленных однородных и неоднородных магнитных цепей.	2	
	37.Расчет симметричных и несимметричных разветвленных магнитных цепей.	2	
	38. Явление электромагнитной индукции, Э.Д.С. в контуре и катушке, правило	2	

	правой руки, Ленца, преобразование энергий. Электрические генераторы, двигатели.		
	39. Явление самоиндукции, индуктивность, ЭДС. самоиндукции, энергия магнитного поля.	2	
	40. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Вихревые токи.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
	41. Лабораторная работа № 13 «Измерение магнитной индукции по оси цилиндрической катушки».	2	
	42. Лабораторная работа № 14 «Экспериментальное построение начальной кривой намагничивания стального сердечника».	2	
	43. Лабораторная работа № 15 «Исследование явления электромагнитной индукции».	2	
	44. Практическое занятие № 4 «Расчет симметричных магнитных полей, сил взаимодействия трех проводов».	2	
	45. Практическое занятие № 5 «Расчет неразветвленной магнитной цепи».	2	
	46. Консультация. Решение задач и анализ темы 1. 3 Электрические цепи постоянного тока	2	ЛР13 ЛР14
	47,48, 49 Экзамен	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>52</b>	
<b>Тема 1.5</b> Электрические цепи однофазного переменного тока	50. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Переменный ток, период, частота. Получение синусоидальной Э.Д.С. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз.	2	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР14 ЛР19
	51. Действующие и средние значения ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.	2	
	52. Линейные электрические цепи синусоидального тока, их элементы и параметры. Электрическая цепь с активным сопротивлением. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная мощность.	2	
	53. Электрическая цепь с идеальной катушкой индуктивности. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности.	2	
	54. Электрическая цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности.	2	

55. Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с активным и индуктивным, с активным и емкостным сопротивлениями. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.	2	ЛР20
56. Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.	2	
57. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений, его условия возникновения.	2	
58. Общий случай соединения элементов неразветвленной электрической цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.	2	
59. Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с активным индуктивным и емкостным сопротивлениями (катушки индуктивности и конденсатора). Резонанс токов, его условия возникновения.	2	
60. Коэффициент мощности, его технико – экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности.	2	
61. Расчет цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел (символический метод расчета цепей переменного тока). Комплексы тока и напряжения, сопротивления и проводимости, мощности. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	2	
62. Аналогия расчета цепей переменного тока с расчетом цепей постоянного тока в комплексной форме.	2	
63. Расчет индуктивно-связанных цепей.	2	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	
64. Лабораторная работа № 16 «Исследование электрической цепи с последовательно соединенными резистором и индуктивной катушкой».	2	
65. Лабораторная работа № 17 «Исследование электрической цепи с последовательно соединенными резистором и конденсатором».	2	
66. Лабораторная работа № 18 «Исследование электрической цепи с параллельно соединенными резистором и индуктивной катушкой».	2	
67. Лабораторная работа № 19 «Исследование электрической цепи с параллельно соединенными резистором и конденсатором».	2	
68. Лабораторная работа № 20 «Исследование резонанса напряжений».	2	
69. Лабораторная работа № 21 «Исследование резонанса токов».	2	
70. Лабораторная работа № 22 «Определение коэффициента мощности методом амперметра, вольтметра и ваттметра».	2	

	71. Лабораторная работа № 23 «Проверка условия получения сдвига фаз между током и напряжением в четверть периода».	2	
	72. Лабораторная работа № 24 «Измерение электрических параметров индуктивно-связанных катушек».	2	
	73. Практическое занятие № 6 «Расчет неразветвленных цепей переменного тока».	2	
	74. Практическое занятие № 7 «Расчёт разветвленных цепей переменного тока».	2	
	75. Практическое занятие № 8 «Расчет разветвленных цепей переменного тока символическим методом»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Выполнение расчета цепей переменного тока последовательного соединения и параллельного соединения R,L,C.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 1.6.</b> Трехфазные электрические цепи	76. Трехфазные электрические цепи: основные понятия и определения, векторная диаграмма ЭДС и токов. Устройство трехфазного генератора, соединение обмоток генератора звездой и треугольником.	2	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04,ОК 05,ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР21 ЛР24
	77. Соединение приемников энергии звездой. Цепь с нейтральным проводом. Роль нейтрального провода Смещение нейтрали.	2	
	78. Цепь без нейтрального провода при симметричных несимметричных режимах.	2	
	79. Соединение приемников энергии треугольником.	2	
	80. Мощность трехфазных цепей.	2	
	81. Расчет трехфазных цепей с учетом сопротивлений проводящих проводов.	2	
	82.Преобразование схем при расчете трехфазных цепей	2	
	83. Метод симметричных составляющих. Оператор фазы. Применение.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>	
	84. Лабораторная работа № 25 «Исследование трехфазной электрической цепи при соединении однофазных приемников энергии звездой».	2	
	85. Лабораторная работа № 26 «Смещение нейтрали в четырехпроводной трехфазной цепи».	2	
86. Лабораторная работа № 27 «Исследование трехфазной электрической цепи при соединении однофазных приемников энергии треугольником».	2		



	87. Лабораторная работа № 28 «Измерение мощности в трехфазной цепи».	2	
	88. Практическое занятие № 9 «Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке».	2	
	89. Практическое занятие № 10 «Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке и нейтральном проводе, обладающим сопротивлением».	2	
	90. Практическое занятие № 11 «Расчет трехфазных цепей с параллельным соединением приемников энергии, соединенных по схеме звезды и треугольника».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 1.7.</b> Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями	91. Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями: возникновение несинусоидальных ЭДС и токов, их действующие значения, мощность.	2	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04,ОК 05,ОК 06, ОК 09, ОК 10
	92. Расчет токов и напряжений в линейной электрической цепи.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	93. Лабораторная работа № 29 «Получение высших гармоник в трехфазной цепи».	2	
	94. Практическое занятие № 12 «Расчет неразветвленной линейной электрической цепи с активным и реактивным сопротивлениями при несинусоидальном напряжении».	2	
	95. Практическое занятие № 13 «Расчет разветвленной линейной электрической цепи с активным и реактивным сопротивлениями при несинусоидальном напряжении».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 1.8.</b> Нелинейные электрические цепи	96. Нелинейные электрические цепи: нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольт – амперные характеристики.	2	ПК 1.1.,ПК 1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04,ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10
	97. Цепи переменного тока с нелинейными элементами. Магнитные потери в катушке с ферромагнитным сердечником. Феррорезонанс. Магнитные усилители.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	98. Лабораторная работа № 30 «Измерение сопротивления катушки со стальным сердечником и без него при переменном токе».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ПК 1.1.,ПК

<b>Тема 1.9</b> Переходные процессы в электрических цепях	99. Основные понятия о переходном процессе. Законы коммутации.	2	1.2.,ПК 1.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04,ОК 05,ОК 06, ОК 09, ОК10 ЛР21 ЛР22 ЛР23
	100. Включение цепи RL на постоянное и переменное напряжение. Включение цепи RC на постоянное и переменное напряжение.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	101. Лабораторная работа № 31 «Исследование переходного процесса при зарядке и разрядке конденсатора».	2	
	102. Консультация: Систематизация знаний по пройденному курсу перед экзаменом	2	
	103. Экзамен	2	
	104. Экзамен	2	
	105. Экзамен	2	
<b>Раздел 2</b> <b>Электроника</b>		<b>106</b>	
<b>Тема 2.1</b> Физические основы электроники	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК07,ОК 09, ОК 10
	102. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость.	2	
	103. Электронно - дырочный переход и его свойства. Вольт- амперная характеристика «р-п» перехода. Прямое и обратное включение электронно - дырочного перехода.	2	
<b>Тема 2.2</b> Полупроводниковые приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ПК 1.1.,ПК 2.1.,ПК4.3. ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04 ОК 09, ОК 10
	104. Полупроводниковые диоды: конструкция плоскостного и точечного выпрямительного диода, принцип действия, характеристики, параметры. Область применения, условные обозначения и маркировка диодов.	2	
	105. Специальные типы полупроводниковых диодов: стабилитрон, варикап, туннельный и обращённый диоды.	2	
	106. Биполярные транзисторы: устройство и основные физические процессы. Область применения, условные обозначения и маркировка транзисторов.	2	
	107.Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные характеристики и параметры.	2	
	108. Транзистор как активный четырехполюсник. Н – параметры.	2	
	109. Полевые транзисторы: устройство и основные физические процессы. Область применения, условные обозначения и маркировка транзисторов.	2	
	110. Динисторы и тиристоры: устройство и основные физические процессы,	2	

	характеристики, системы обозначений. Симметричные тиристоры.		
	111. Фотоэлектронные приборы: фотодиоды, светодиоды. Фотодиодный и вентильный режимы работы. Устройство, принцип действия, характеристики и область применения фотоэлектронных приборов.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	112. Лабораторная работа № 32 «Исследование биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 2.3</b> Электронные выпрямители	113. Однофазные выпрямители. Структурная схема электронного выпрямителя. Одно- и двухполупериодные выпрямители: схема с выводом средней точки и мостовая схема.	2	ПК 1.1., ПК 2.1., ПК 4.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09, ОК 10
	114. Сглаживающие фильтры. Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Коэффициенты пульсаций и сглаживания. Типы фильтров: индуктивный, ёмкостный и их комбинации. Расчёт простых и многосвязных фильтров.	2	
	115. Схемы с умножением напряжения.	2	
	116. Трёхфазные выпрямители: схема с выводом нулевой точки и мостовая схема.	2	
	117. Стабилизатор тока. Схемы и принцип действия параметрического стабилизатора.	2	
	118. Стабилизатор напряжения. Схемы и принцип действия компенсационного стабилизатора	2	
	119. Преобразователи постоянного напряжения. Принцип действия и временные диаграммы однофазного инвертора с выводов средней точки.	2	
	120. Защита электронных устройств. Защита от перенапряжений, охлаждение силовых полупроводниковых устройств	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	121. Лабораторная работа № 33 «Исследование маломощного выпрямителя со сглаживающим фильтром».	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ПК 1.1., ПК 2.1., ПК 4.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09, ОК
<b>Тема 2.4</b> Электронные усилители	122. Классификация усилителей. Основные технические показатели, характеристики и искажения усилителей.	2	
	123. Усилитель низкой частоты. Межкаскадные связи в усилителях переменного тока: резистивно-ёмкостная, трансформаторная.	2	

	124. Положительная и отрицательная обратная связь, её влияние на коэффициент усиления, параметры и характеристики усилителя.	2	10
	125. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Режимы усиления класса А, В, С, АВ.	2	
	126. Усилители постоянного тока. Явление дрейфа нуля и способы его уменьшения.	2	
	131. Операционные усилители	2	
	127. Схемы операционных усилителей: инвертор, повторитель напряжения, сумматор, интегратор, дифференциатор.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	128. Лабораторная работа № 34 «Исследование электронного усилителя».	2	
	129. Лабораторная работа № 35 «Исследование многокаскадных усилителей с обратной связью».	2	
	130. Лабораторная работа № 36 «Исследование инвертирующего и неинвертирующего операционного усилителя».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Презентация по теме: «Трёхфазные выпрямители: схемы, их достоинства и недостатки». Презентация по теме: «Схемы трёхкратного, пятикратного умножения напряжения».	3	
<b>Тема 2.5</b> Импульсные электронные устройства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1.,ПК 2.1., ПК4.3. ОК 06 ОК 04 ОК 09
	131. Параметры импульсных сигналов. Формирование импульсных сигналов: ограничители, интегрирующие и дифференцирующие цепи.	2	
	132. Назначение и классификация электронных ключей. Работа транзистора в ключевых, импульсных режимах. Генераторы релаксационных колебаний.	2	
	133. Генераторы релаксационных колебаний: одновибратор, мультивибратор.	2	
Тема 2.6 Элементы микропроцессорной техники	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.1.,ПК 2.1., ПК4.3. ОК 01, ОК 02,ОК 06 ОК 04 ОК 09
	134. Цифровые интегральные микросхемы: классификация, технологии изготовления, конструкция. Система условных обозначений.	2	
	135. Полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС). Классификация ИМС. Пассивные и активные компоненты ИМС, понятие о технологии их изготовления.	2	

136. Цифровые логические элементы. Классификация и основные параметры. Серии логических ИМС: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП.	2
137. Элементы Булевой алгебры. Логические функции и способы их записи. Основы алгебры логики. Реализация логических функций.	2
138. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2
139. Сумматоры. Суммирование многоразрядных чисел.	2
140. Аналоговые ИМС. Аналоговая схематехника на основе операционного усилителя.	2
141. Триггеры на логических элементах. Асинхронный и синхронный RS-триггер, JK- триггер, D- триггер.	2
142. Счетчики импульсов: асинхронные, синхронные. УГО ИМС счётчиков импульсов.	2
143. Сдвиговые регистры. Реализация схем регистров. УГО ИМС сдвиговых регистров.	2
144. Преобразователи кодов: шифраторы, дешифраторы, семисегментные и матричные индикаторы	2
145. Коммутаторы: мультиплексоры, демультиплексоры.	2
146. Цифровые компараторы. Каскадное соединение компараторов.	2
147. Микропроцессоры в ЭВМ. Структура микропроцессора, внутренние связи.	2
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>
148. Лабораторная работа № 37 «Исследование логических элементов».	2
149. Лабораторная работа № 38 «Исследование триггеров на логических элементах ».	2
150. Лабораторная работа № 39 «Исследование счетчиков импульсов».	2
151. Лабораторная работа № 40 «Исследование сдвиговых регистров».	2
152. Лабораторная работа № 41 «Исследование преобразователей кодов».	2
153. Лабораторная работа № 42 «Исследование мультиплексоров».	2
154. Консультация: Систематизация знаний по пройденному курсу перед экзаменом	2
155,156,157,158 Экзамен	<b>6</b>
156. Экзамен	2
157. Экзамен	2
158. Консультация: Систематизация знаний по пройденному курсу перед	2

	экзаменом		
<b>Всего:</b>		<b>316</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная оборудованием:** компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),

- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника (6-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014
3. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник. – М.: Форум – Инфра-М, 2013
4. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 431 с.
5. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с.
6. Мартынова И.О. Электротехника: Учебник. – М.: КноРус, 2015
7. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 1 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2014
8. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 2 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2014
9. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике (8-е изд., стер.): Учеб. пособие: М.: Академия, 2014
10. Фуфаева Л.И. Электротехника (5-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2016
11. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике (5-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
12. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
13. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5351-0.
14. Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник/А.В. Ситников.-М.: Академия, 2014.-240с. ISBN 978-5-7695-4610-5
15. Лапынин Ю.Г., Атарщиков В.Ф. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (4-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014

16. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники [Текст]: Учебник для СПО. Доп. Министерством образования РФ/ Ф.Е. Евдокимов. – 9-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2004. – 560 с. (Среднее профессиональное образование).

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники (1-е изд.): Учебное пособие, СПб.: Лань, 2016
2. Иванов И.И., Соловьев Г.И. Электротехника и основы электроники (8-е изд., стер): Учебник. – СПб.: Лань, 2016
3. Иньков Ю.М. Электротехника и электроника / Под ред. Инькова Ю.М. (10-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2014
4. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники (1-е изд.): Учебное пособие, СПб.: Лань, 2016
5. Прошин В.М. Электротехника (5-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015
6. Прошин В.М. Сборник задач по электротехнике (5-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2015
7. Ярочкина Г.В. Контрольные материалы по электротехнике (3-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2016

### **3.2.3. Электронные ресурсы**

1. <http://window.edu.ru/window/catalog> Каталог Российского общеобразовательного портала
2. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика: устройство, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования
3. <http://www.elektroceh.ru/> - Электроцех – сайт для электрика
4. <http://electrono.ru/> - Электротехника
5. <http://bourabai.ru/toe/> - Теоретические основы электротехники и электроники
6. <https://www.electromechanics.ru/> - Электромеханика (информационный портал)
7. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
8. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html>
9. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)
10. «Электротехника».- <http://www.vsyaelektrotehnika.ru>
11. «Школа электрика».- <http://www.electricalschool.info/electroteh>
12. Электротехника и электроника: учебное пособие.  
Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/librari?p rid=40470>
13. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
14. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, САД. Режим доступа: <http://www.radioradar.net> 2. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru> 3. РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: [www.rlocman.com.ru](http://www.rlocman.com.ru) для студ. сред. проф. образования./ В.И. Полещук.-- М.: Академия,- 2008.-160 с.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения среднего общего образования, осуществляется в форме письменной проверочной работы, самостоятельной работы, тестирования с учётом дифференцированного подхода к выбору заданий с применением элементов и т.п., с учётом их дальнейшего применения при формировании общих и профессиональных компетенций в рамках учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> основ работы с постоянным и переменным током.	последовательность, самостоятельность, уверенность в действиях.	тестовый контроль; фронтальный опрос при проведении лабораторных работ; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; текущий контроль в форме защиты лабораторных работ.
основных понятий и законов теории электрических цепей.	четкость и правильность ответов на вопросы; логика изложения материала; ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	комбинированный опрос; наблюдение за ходом выполнения практических занятий; защита отчётов по практическим занятиям; текущий контроль в форме проверки выполнения домашнего задания.
физических процессов в электрических цепях.	четкость и правильность ответов на вопросы; логика изложения материала; ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	фронтальный опрос; электротехнический диктант; самоконтроль и взаимопроверка; выполнение самостоятельной работы.
методов расчета электрических цепей.	правильный выбор метода расчёта данных электрических цепей.	самоконтроль и взаимопроверка; наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных и практических работ.
основ теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; цепей с распределенными параметрами; электронных пассивных и активных цепей.	правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания , основных параметров цепей, схем включения четырёхполюсников,	фронтальный опрос; электротехнический диктант; самоконтроль и взаимопроверка; проверка выполненной самостоятельной работы.

	фильтров, активных и пассивных элементов в электрическую цепь.	
теории электромагнитного поля; статических, стационарных электрических и магнитных полей; переменного электромагнитного поля.	правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания особенностей теории электромагнитного поля, статических, стационарных электрических и магнитных полей, переменного электромагнитного поля;	индивидуальный устный опрос; написание реферата; создание презентации
сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (р-п) переход, контакт металл-полупроводник.	правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств;	тестовый контроль; электротехнический диктант, интерпретация результатов наблюдений выполнения лабораторных работ; защита проекта;
устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем.	глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем;	тестовый контроль; электротехнический диктант, интерпретация результатов наблюдений выполнения лабораторных работ; защита проекта;
типовые узлы и устройства электронной техники.	оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники	тестовый контроль; защита проекта; технический диктант; дифференцированный зачёт.
<b>Умения:</b> рассчитывать параметры и элементы электрических цепей электронных устройств; анализировать и рассчитывать электрические цепи.	скорость и точность выполнения задания; соответствие выбранного алгоритма условию задачи; способность грамотно и быстро проводить анализ и расчет электрических цепей; обоснованность выбора применения методов и способов решения задач.	тестовый контроль; наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных работ, практических работ, проверочных работ, защите проектов, анализе выполнения самостоятельной работы; дифференцированный зачёт.
определять и анализировать основные параметры электронных схем.	точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем;	наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных работ;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.	быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; грамотность ориентации в разделах справочной литературы.	наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных работ;
---	---	--

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислить виды основных измерительных приборов, их назначение, способы подключения в электрическую цепь. Как определить цену деления этих приборов?
2. Что понимается под электрическим полем, как графически изображается электрическое поле?
3. Что понимается под принципом суперпозиции электрических полей. Как определяется работа при перемещении заряженной частицы в электрическом поле.
4. Дать понятие потенциала точки электрического поля, разности потенциалов, электрического напряжения.
5. В чем заключается явление электростатической индукции в проводнике, помещенном в электрическое поле, в чем оно заключается, его практическое применение.
6. В чем заключается явление поляризации диэлектрика, помещенного в электрическое поле. Дать понятие диполя, его электрического момента, диэлектрической проницаемости.
7. Дать понятие электрической емкости, конденсаторов, емкости плоского конденсатора, энергии электрического поля.
8. Расчет цепей последовательного, параллельного и смешанного соединения конденсаторов, свойства этих цепей.
9. Что понимается под электрическим током проводимости в металлах и электролитах, постоянным электрическим током. Как определить его величину, направление и плотность.
10. Вывести закон Ома для плотности тока и участка проводника.
11. Дать понятие электрического сопротивления, проводимости, удельной проводимости, электрического сопротивления. Что понимается под резистором их виды. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Что понимается под сверхпроводимостью проводника.
12. Дать понятие Э.Д.С., энергии, мощности, баланса мощности в электрической цепи.
13. Какие преобразования энергии происходят в источниках и приемниках электрической энергии. Дать понятие допустимого тока, предохранителей, их устройства и назначения.
14. Вывести закон Ома для одноконтурной цепи постоянного тока. Дать понятие простых и сложных цепей постоянного тока, режимах холостого хода, короткого замыкания и нормального режима электрической цепи.
15. Перечислить элементы электрической цепи, их графическое изображение. Дать понятие схемы электрической цепи, схемы замещения. Что понимается под ветвью, узлом и контуром электрической цепи.
16. Формулировка и математические выражения 1 и 2 законов Кирхгофа.
17. Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгофа.
18. Расчет последовательного, параллельного и смешанного соединения сопротивлений. Перечислить свойства этих цепей.
19. Расчет потенциалов точек контура электрической цепи с несколькими источниками энергии. Понятие потенциальной диаграммы, ее построение.
20. Дать понятие о потери напряжения в проводах, расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения.
21. Расчет электрической цепи при помощи преобразования схемы треугольника сопротивлений в трехлучевую звезду.

22. Расчет электрической цепи при помощи преобразования трех лучевой звезды сопротивления в схему треугольника.
23. Расчет цепи методом узловых напряжений.
24. Расчет цепи принципом наложения токов в цепях с несколькими источниками энергии.
25. Расчет цепи методом контурных токов.
26. Расчет токов в ветви схемы методом активного двухполюсника.
27. Дать понятие четырехполюсников, их основные уравнения, коэффициенты.
28. Дать понятие о нелинейных элементах цепи постоянного тока. Графический расчет нелинейной цепи при различном соединении ее элементов.
29. Дать понятие о магнитном поле, магнитной индукции, магнитных силовых линиях. Правило Максвелла. Магнитное поле кругового витка с током. Циркуляция вектора магнитной индукции.
30. Расчет магнитных полей: тока прямолинейного провода, токов кольцевой и цилиндрической катушек.
31. Дать понятие магнитного потока, потокосцепления.
32. Дать понятие намагниченности и напряженности магнитного поля, м.д.с., определение ее направления в катушке при помощи правой руки.
33. Что понимается под магнитной восприимчивостью, проницаемостью, относительной магнитной проницаемостью магнитного поля.
34. Формулировка закона полного тока, его применение.
35. Дать понятие электромагнитной силы, силы взаимодействия токов параллельных проводов, их расчет.
36. Дать понятие о ферромагнетиках, их свойствах. Перемагничивание ферромагнетиков, кривая первоначального намагничивания, магнитный гистерезис, магнито-мягкие и магнито-твердые материалы.
37. Что понимается под магнитной цепью, их классификация, магнитное сопротивление. Закон Ома и Кирхгофа для магнитной цепи.
38. Понятие о расчете неразветвленной цепи, однородной и неоднородной.
39. Понятие о расчете разветвленных симметричных и несимметричных магнитных цепей.
40. Постоянные магниты, их характеристики размагничивания.
41. Дать понятие явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
42. Понятие и расчет Э.Д.С. контура при изменении магнитного потока, правило правой руки. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Э.Д.С. катушки при изменении ее потокосцепления.
43. В чем заключается преобразование механической энергии в электрическую. Устройство и работа электрического генератора.
44. В чем заключается преобразование электрической энергии в механическую. Устройство и работа электродвигателя.
45. Понятие явления самоиндукции. Дать понятие индуктивности, э.д.с. самоиндукции, энергии магнитного поля.
46. Понятие явления взаимной индукции, взаимной индуктивности, коэффициента связи. Использование явления взаимной индукции в трансформаторах.
47. Дать понятие о вихревых токах, область их использования. Электромагниты, сила тяги электромагнита.
48. Что понимается под переменным, периодическим и синусоидальным током, его мгновенным и амплитудным значением, периодом и частотой.
49. Устройство генератора переменного тока, получение в нем синусоидальной э.д.с. Дать понятие фазы, начальной фазы, сдвига фаз.
50. Как изображаются синусоидальные величины аналитически и графически.
51. Что понимается под средним и действующим значениями периодических величин.
52. Расчет цепи с активным сопротивлением. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная мощность.

53. Расчет цепи с идеальной катушкой индуктивности. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности.
54. Расчет цепи с емкостью. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности.
55. Расчет неразветвленной цепи с активным и индуктивным сопротивлениями. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
56. Расчет неразветвленной цепи с активным и емкостным сопротивлениями. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
57. Расчет неразветвленной цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Явление резонанса напряжений, его условия возникновения.
58. Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением активно-индуктивного и емкостного сопротивлений. Явление резонанса токов, его условия возникновения.
59. Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением ветвей графоаналитическим методом.
60. Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением ветвей методом проводимостей.
61. Расчет общего случая соединения активных, индуктивных, емкостных сопротивлений в неразветвленной электрической цепи.
62. Расчет цепей со смешанным соединением активных, индуктивных, емкостных сопротивлений.
63. Определение конфигурации цепи по заданной векторной диаграмме.
64. Что понимается под коэффициентом мощности и его технико-экономическим значением.
65. Дать понятие комплексов тока, напряжения, сопротивления, проводимости, мощности.
66. Формулировка и математическое выражение закона Ома и законов Кирхгофа в комплексной форме.
67. Расчет цепей синусоидального тока в комплексных числах по аналогии с расчетом цепей постоянного тока.
68. Дать понятие топографической диаграммы.
69. Расчет индуктивно связанных цепей.
70. Дать понятие симметричной трехфазной систем э.д.с., ее аналитическое выражение, графическое представление.
71. Векторная диаграмма э.д.с. и токов трехфазной системы. Последовательность чередования фаз.
72. Устройство простейшего трехфазного генератора. Дать понятие соединению обмоток генератора звездой и треугольником.
73. Что понимается под фазным и линейным напряжением и током трехфазной системы. Соотношение между ними. Последствия неправильного соединения обмоток трехфазного генератора.
74. Схема соединения приемников энергии звездой. Расчет цепи с нейтральным проводом, сопротивлением которого можно пренебречь. Соотношение между линейным током и током в нейтральном проводе.
75. Расчет трехфазной цепи с нейтральным проводом, обладающим сопротивлением. Понятие смещения нейтрали.
76. Расчет трехфазной цепи без нейтрального провода при симметричном и несимметричном режимах. Построение топографических диаграмм.
77. Схема соединения приемников энергии треугольником. Соотношение между линейными и фазными токами напряжениями. Векторная диаграмма.
78. Расчет мощности трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Методы измерения мощности в трехфазных цепях.
79. Расчет трехфазных цепей с учетом сопротивления подводящих проводов.

80. Схемы преобразования треугольника в эквивалентную звезду и обратное преобразование звезды в эквивалентный треугольник, формулы преобразования схем при расчете трехфазных цепей.
81. Схема и расчет цепи параллельного подключения приемников энергии, соединенных звездой и треугольником к трехфазной цепи.
82. В чем заключается принцип получения вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного и синхронного электродвигателя.
83. Понятие о методе симметричных составляющих для несимметричной трехфазной системы. Цель его применения. Разложение несимметричной трехфазной системы на симметричные составляющие. Оператор фазы. Симметричные составляющие тока прямой, обратной и нулевой последовательности, их формулы, коэффициент несимметрии.
84. Расчет токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях методом симметричных составляющих
85. Причины возникновения несинусоидальных напряжений (э.д.с.) и токов в электрической цепи. Разложение несинусоидальной периодической функции в ряд Фурье.
86. Расчет действующего значения несинусоидального периодического напряжения и ток, коэффициента искажения.
87. Расчет мощности цепи при несинусоидальном напряжении и токе.
88. Расчет токов и напряжений в линейной электрической цепи, на входе которой приложено несинусоидальное периодическое напряжение.
89. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Электрические фильтры.
90. Понятие нелинейных элементов в цепи переменного тока. Вольт-амперные характеристик идеального и реального вентилялей. Схема замещения реального вентиля.
91. Схема катушки с ферромагнитным сердечником. Влияние насыщения сердечника на изменения напряжения, тока и магнитного потока катушки.
92. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в обмотке катушки. Потери в стали.
93. Понятие о полной векторной диаграмме и схеме замещения катушки с ферромагнитным сердечником с учетом активного сопротивления обмотки и магнитного потока рассеяния.
94. Дать понятие о явлении феррорезонанса. Схема, устройство и работа феррорезонансного стабилизатора напряжения.
95. Схема, устройство и работа магнитного усилителя.
96. Понятие о переходном процессе. Формулировка законов коммутации.
97. Схема цепи включения R и L на постоянное напряжение. Понятие о постоянной времени цепи. Короткое замыкание, отключение цепи.
98. Схема цепи включения R и C на постоянное напряжение. Короткое замыкание цепи.
99. Схема цепи включения R и L на синусоидальное напряжение.
100. Схема цепи включения R и C на синусоидальное напряжение.
101. Какое назначение машин постоянного тока, их классификация.
102. Дать понятие об устройстве и принципе действия генератора и электродвигателя постоянного тока.
103. Какое назначение машин переменного тока, их классификация.
104. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных генераторах и электродвигателях.
105. Устройство и принцип работы синхронных машин и область их применения.
106. Понятие собственной и примесной электропроводности полупроводников. P-N-переход и вольт- амперная характеристика.
107. Описать физические процессы прямого и обратного включения P-N- перехода. Перечислить виды пробоев P-N- перехода.

108. Пояснить устройство, принцип действия полупроводниковых диодов и привести параметры, вольт- амперная характеристика и маркировка.
109. Пояснить конструкцию диода, вольт- амперную характеристику и привести области применения. Триод: конструкция, вольт- амперная характеристика, область применения, назначение управляющего электрода.
110. Биполярные транзисторы: назначение, устройство, принцип действия. Изобразить схемы включения и статические характеристики биполярного транзистора.
111. Транзистор как активный четырёхполюсник.  $H$  – параметры и их связь с физическими параметрами транзистора. Определить  $H$  – параметры по статическим характеристикам транзистора. Пояснить работу транзистора в динамическом режиме: динамическая характеристика, выбор рабочей точки.
112. Объяснить устройство и принцип действия униполярных транзисторов.
113. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Режимы обогащения и обеднения.
114. Фотоэлектронные приборы: основные понятия и определения. Фотодиоды, фототранзисторы.
115. Привести основные технические показатели усилителей: коэффициенты усиления и частотных искажений, выходная мощность, чувствительность, к. п. д., динамический диапазон.
116. Изобразить схемы однокаскадных усилителей: повторители напряжения и тока.
117. Схемы усилителей электронных сигналов. Усилители класса А, АВ, В, С.
118. Однотактные и двухтактные усилители, выходные каскады.
119. Привести межкаскадные связи в усилителях: резистивно- ёмкостная, трансформаторная и гальваническая.
120. Объяснить принцип действия усилителя низкой частоты на транзисторах. Динамическая характеристика.
121. Дать понятие обратной связи в усилителях: положительная и отрицательная.
122. Усилители постоянного тока (УПТ). Объяснить причины возникновения явления дрейфа нуля в УПТ.
123. Операционные усилители: классификация, параметры.
124. Назначение и принцип работы выпрямителей. Привести схему однополупериодного выпрямителя.
125. Классификация выпрямителей. Основные параметры. Двухполупериодные схемы выпрямления: с выведенной средней точкой вторичной обмотки трансформатора, мостовая схема.
126. Трёхфазный выпрямитель по схеме Ларионова: схема и временные диаграммы.
127. Схема и принцип работы каскадного выпрямителя с удвоением напряжения.
128. Объяснить назначение сглаживающих фильтров. Виды и параметры сглаживающих фильтров: Г- и П- образные. Коэффициенты сглаживания.
129. Изобразить схемы и объяснить принцип работы стабилизаторов тока и напряжения.
130. Назначение и классификация генераторов гармонических колебаний.
131. Схема и принцип действия генератора LC- типа, RC- типа.
132. Принцип построения генераторов гармонических колебаний. Условие баланса фаз и амплитуд.
133. Электронные ключи: назначение, область применения. Схема и работа транзисторного ключа.
134. Импульс, его параметры и разновидности. Импульсные последовательности.
135. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие и интегрирующие цепи.
136. Симметричный мультивибратор, его временные диаграммы.
137. Схема и принцип действия генератора линейно- изменяющегося напряжения
138. Миниатюризация электронной аппаратуры интегральных микросхем.

139. Полупроводниковые интегральные микросхемы: технология изготовления, активные и пассивные элементы.
140. Цифровые интегральные микросхемы. Классификация и технология изготовления: ТТЛ- транзисторно- транзисторная логика, ЭСЛ- эмиттерно- связанная логика, КМОП- комплементарная МОП- логика.
141. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. УГО, таблицы истинности.
142. Логические схемы «Запрета», «Совпадения» и «Несовпадения». Схемы с диодно-резисторной логикой, реализующие операции И, ИЛИ.
143. Изобразить схемы аналоговые ИМС на основе операционного усилителя.
144. Триггеры: RS-, JK-, D-, T-. Принцип действия, таблицы истинности, УГО, маркировка.
145. Счетчики импульсов: классификация, коэффициент счёта, схемы включения.
146. Преобразователи кодов: семисегментные и матричные индикаторы.
147. Шифраторы: принцип действия, таблицы истинности, УГО, маркировка.
148. Дешифраторы: принцип действия, таблицы истинности, УГО, маркировка.
149. Каскадное включение дешифраторов.