

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*

**2021г.**

РАССМОТРЕНА  
на заседании МЦК Общепрофессиональных  
дисциплин

наименование методической цикловой комиссии

Протокол № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказ директора ГБПОУ «ВЭК»  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНА

заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ О. О. Барабанова

30 августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности **13.02.03 Электрические станции, сети и системы**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1248 от 22 декабря 2017 г. (зарегистрировано в Минюсте России 18 января 2018 г. № 49678).

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

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

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
--------	--	---

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 личностно 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	Заботящийся 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, 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

Вид учебной работы	Объем часов
<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>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.Электроемкость. 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>Тема 1.3</b> Электрические цепи постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>48</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 ЛР4 ЛР7 ЛР13 ЛР24
	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		
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 правой руки, Ленца, преобразование энергий. Электрические генераторы, двигатели.	2	

	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 и индуктивным, с активным 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	<b>2</b>	
	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. Расчет токов и напряжений в линейной электрической цепи.	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 переменное напряжение. Включение цепи RC на 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	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 ЛР4, ЛР8  ЛР14, ЛР19
	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 ЛР1,ЛР3 ЛР7,ЛР8 Л10
	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, характеристики, системы обозначений. Симметричные тиристоры.	2	
	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>	2	
	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.,ПК4.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09, ОК 10 ЛР1,ЛР3 ЛР7,ЛР8 Л22
	114. Сглаживающие фильтры. Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Коэффициенты пульсаций и сглаживания. Типы фильтров: индуктивный, ёмкостный и их комбинации. Расчёт простых и многозвенных 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>	2	
	121. Лабораторная работа № 33 «Исследование маломощного выпрямителя со сглаживающим фильтром».	2	
<b>Тема 2.4</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ПК 1.1.,ПК

Электронные усилители	122. Классификация усилителей. Основные технические показатели, характеристики и искажения усилителей.	2	2.1.,ПК4.3. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09, ОК 10 ЛР1, ЛР3 ЛР7, ЛР8 Л20
	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	
	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		
Тема 2.5 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 ЛР7 ЛР8 Л10
	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: мультивибратор, 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 ЛР1 ЛР3 ЛР20 ЛР22 Л26
	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	2	
	155,156,157,158 Экзамен	<b>6</b>	
	156. Экзамен	2	
	157. Экзамен	2	
	158. Консультация	2	
<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

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, фильтров, активных и пассивных элементов в электрическую цепь.	фронтальный опрос; электротехнический диктант; самоконтроль и взаимопроверка; проверка выполненной самостоятельной работы.
теории электромагнитного поля; статических, стационарных электрических и магнитных полей; переменного	правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания особенностей теории электромагнитного поля,	индивидуальный устный опрос; написание реферата; создание презентации



электромагнитного поля.	статических, стационарных электрических и магнитных полей, переменного электромагнитного поля;	
сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный ( p-n) 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;