

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Общих
гуманитарных дисциплин



С.В. Еремеева

«27» февраля 2025 г.

ОП.06 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

Наименование специальности

24.02.02 Производство авиационных двигателей

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 15.09.2022 № 837.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	14
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электронная техника

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональную подготовку ППССЗ по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- собирать электрические схемы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей;
- правила эксплуатации электрооборудования.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 04. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Разрабатывать чертежи и электронные макеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 1.2. Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем, характеристик авиационных двигателей.

ПК 1.3. Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 2.1. Осуществлять техническое сопровождение проектирования технологических процессов сборки при производстве узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 2.2. Разрабатывать технологические процессы испытания узлов и двигателей в испытательном производстве.

ПК 2.3. Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 2.4. Производить расчеты параметров процесса испытания узлов и двигателей в соответствии с технологическим процессом согласно нормативным требованиям.

ПК 2.5. Контролировать параметры качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины.

ПК 3.1. Координировать работу производственного участка и осуществлять взаимодействия со структурными подразделениями предприятия.

ПК 3.2. Производить основные расчёты экономических показателей работы производственного участка.

ПК 3.3. Проверять качество выполняемых работ на производственном участке.

ПК 3.4. Контролировать выполнение требований правил охраны труда, производственной санитарии и электробезопасности на участке.

ПК 4.1. Производить разборку и сборку узлов авиационных двигателей.

ПК 4.2. Осуществлять слесарную обработку деталей и узлов авиационного двигателя.

ПК 4.3. Выполнять измерения с помощью средств контроля и измерений.

ПК 4.4 Оформлять сопроводительную документацию в соответствии с требованиями технологической документации.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 76 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
	<i>4 семестр</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	76
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачёт

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1	Электрическое поле	4	
Тема 1.1 Основные понятия электрического поля.	Напряженность электрического поля. Электрическое напряжение. Потенциал. Электропроводность: проводники и диэлектрики. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	2	1
	Практическая работа №1: «Смешанное соединение конденсаторов».	2	2
Раздел 2	Электрические цепи постоянного тока	18	
Тема 2.1 Термины и определения. Сопротивление и	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила (э.д.с.). Законы Ома для участка цепи и для полной цепи. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от температуры.	2	1
Тема 2.2 Мощность, законы Джоуля-Ленца и Кирхгофа.	Работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Первый закон Кирхгофа.	2	1
	Соединения резисторов - приемников электрической энергии. Два режима работы источника питания. Второй закон Кирхгофа.	2	1
	Практическая работа №2: «Смешанное соединение резисторов».	2	2
	Практическая работа №3 «Тепловые процессы в цепях постоянного тока».	2	2
	Лабораторная работа №1. «Освоение лабораторного стенда. Инструктаж по ТБ. Измерение постоянного и переменного тока и напряжения».	2	2
	Лабораторная работа №2. «Исследование смешанного соединения сопротивлений».	2	2
	Метод узловых и контурных уравнений.	2	1
	Метод контурных токов, метод узлового напряжения.	2	1
Раздел 3	Электромагнетизм	10	
Тема 3.1 Основные понятия магнитного поля.	Магнитное поле тока. Магнитодвижущая сила. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость.	2	1
Тема 3.2 Электромагнитная сила. Магнитная	Электромагнитная сила. Закон Ампера. Ферромагнетики, их намагничивание и перемагничивание. Электромагниты.	2	1
Тема 3.3 Электромагнитная индукция.	Практическая работа №4 «Решение задач на расчет электромагнитной силы».	2	2
	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электродвижущая сила, наведенная в проводе. Правило правой руки. Электродвижущая сила, наведенная в контуре. Закон Ленца.	2	1

1	2	3	4
Тема 3.4 Применение электромагнетизма.	Принцип работы электрического генератора. Принцип работы электрического двигателя. Вихревые токи. Индуктивность. Электродвижущая сила самоиндукции. Взаимная индуктивность.	2	1
Раздел 4	Электротехнические измерения и приборы.	2	
Тема 4.1 Измерительные приборы.	Основные понятия.	1	1
Тема 4.2 Измерение неэлектрических величин электрическими методами.	Измерительные преобразователи.	1	1
Раздел 5	Электрические машины постоянного тока.	4	
Тема 5.1 Электрические генераторы постоянного тока.	Устройство, принцип работы, основные характеристики. Генераторы с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.	2	1
Тема 5.2 Электрические двигатели постоянного тока.	Электрические двигатели постоянного тока с параллельным, независимым, последовательным и смешанным возбуждением.	2	1
Раздел 6	Электрические цепи переменного тока.	12	
Тема 6.1 Основные понятия переменного тока.	Термины и определения. Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз. Действующие значения тока и напряжения. Векторные диаграммы.	2	1
Тема 6.2 Однофазные цепи переменного тока.	Цепь с активным сопротивлением.	2	1
	Цепь с индуктивностью.		
	Цепь с емкостью. Колебательный контур. Резонанс напряжений.	2	1
	Резонанс токов. Коэффициент мощности. Активная и реактивная энергия.	2	1
	Практическая работа №5 «Расчет однофазных цепей переменного тока».	2	2
Тема 6.3 Трехфазные цепи.	Трехфазные системы. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником.	1	1
	Соединение приемников энергии звездой и треугольником.	1	1
Раздел 7	Трансформаторы	4	
Тема 7.1 Однофазные трансформаторы.	Однофазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.	2	1
Тема 7.2 Трехфазные трансформаторы.	Конструкция трехфазных трансформаторов. Трехфазные автотрансформаторы. Нагрев и охлаждение трансформаторов.	2	1

1	2	3	4
Раздел 8	Электрические машины переменного тока.	4	
Тема 8.1 Асинхронные электродвигатели.	Трехфазные и однофазные асинхронные двигатели.	2	1
Тема 8.2 Синхронные машины	Синхронные генераторы и двигатели.	2	1
Раздел 9	Электропривод и аппаратура управления.	2	
Тема 9.1 Система электропривода.	Нагрев и охлаждение электрических машин. Выбор мощности двигателя при различных режимах работы. Устройства коммутации.	2	1
Раздел 10	Производство и распределение электроэнергии.	2	
Тема 10.1 Производство, передача и распределение	Традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники электрической энергии. Передача и распределение электроэнергии.	2	1
Раздел 11	Основы электроники.	10	
Тема 11.1 Линейные элементы.	Резисторы. Конденсаторы. Индуктивные катушки.	2	1
Тема 11.2 Нелинейные элементы.	Физика проводимости полупроводников. Приборы на основе полупроводников n- и p- типов. Свойство электронно-дырочного перехода.	2	1
	Однопереходные и многопереходные полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, полевые транзисторы, биполярные транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы.	2	1
Тема 11.3 Устройства на основе полупроводниковых приборов	Выпрямители. Инверторы. Стабилизаторы.	2	1
	Усилители.	2	1
	Самостоятельная работа: Подготовка к защите практических и лабораторных работ	4	2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной электротехнической лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся
- рабочее место преподавателя
- планшеты
- наглядные пособия
- плакаты
- схемы, таблицы

Технические средства обучения:

- компьютер
- принтер
- ксерокс
- лабораторные стенды

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Данилов, И. А. Общая электротехника с основами электроники : учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей средних специальных учебных заведений / И. А. Данилов, П. М. Иванов. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая шк., 2000. - 751 с.

2. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 352 с.

3. Прошин, В. М. Электротехника : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы начального профессионального образования / В. М. Прошин. - 7-е изд., испр. - Москва : Академия, 2017. – 283 с.

4. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. - 447 с.

Дополнительные источники

1. Российское образование. Федеральный портал – URL: <http://www.edu.ru/>

2. Электроника для начинающих – URL: <https://madelectronics.ru/>

3. Электронно-библиотечная система Лань – URL: <https://e.lanbook.com/>

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В учебном процессе дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

Выполнение домашнего задания, под которым подразумевается самостоятельная учебная деятельность студентов, нацеленная на закрепление материала, изученного на аудиторных занятиях, повторение пройденного и выполнение заданий необходимых для организации учебной работы под руководством преподавателя. Контроль над выполнением осуществляется во время аудиторных занятий в результате фронтальных и выборочных опросов.

Контроль над выполнением осуществляется за счет оценки подготовленного отчета о проделанной работе. В ходе самостоятельной работы студенты:

- выполняют задания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям;

-осуществляют поиск информации в библиотечно-информационной системе вуза, сети Интернет.

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка письменно-графических заданий на занятиях;
- выборочный устный опрос, проверка практических и лабораторных работ;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1. Расчет параметров и элементов электрических и электронных устройств; 2. Сборка электрических схем и проверка их работы; 3. Освоение физических процессов в электрических цепях; 4. Освоение методов расчета электрических цепей;	Практическая работа, контрольная работа. Лабораторная работа Устный опрос, тестирование. Практическая работа

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Форма контроля – «Дифференцированный зачёт»

Вопросы для подготовки к зачёту.

1. Основные характеристики электрического поля: напряженность электрического поля, электрическое напряжение, потенциал.
2. Электропроводность. Проводники и диэлектрики. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
3. Электрический ток. Сила тока и его направление.
4. Закон Ома. Электрическое сопротивление, проводимость и зависимость сопротивления от температуры.
5. Основные элементы электрических цепей: источники и приемники, их мощность и КПД.
6. Участки электрических цепей: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа.
7. Расчет сложных электрических цепей.
8. Основные свойства и характеристики магнитного поля.
9. Магнитные свойства вещества и его намагничивание.
10. Электромагнитная сила. Закон Ампера.
11. Ферромагнетики, их намагничивание и перемагничивание.
12. Электромагнитная индукция.
13. Принцип преобразования энергии в электрическом генераторе и электродвигателе.
14. Вихревые токи.
15. Основные понятия электротехнических измерений.
16. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.
17. Соединение химических источников питания.
18. Переменный ток, определение. Характеристики переменного тока: частота, угловая частота, период, амплитуда, начальная фаза, сдвиг фаз.
19. Цепи переменного тока: а) с активным сопротивлением; б) с индуктивностью; в) с емкостью.
20. Неразветвленная RLC цепь: формулы, векторная диаграмма. Резонанс напряжений.
21. Разветвленная RLC цепь. Резонанс токов.
22. Трехфазная система электрических цепей.
23. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником: фазные и линейные напряжения, соотношения между ними.
24. Соединение приемников энергии звездой.
25. Соединение приемников энергии треугольником.
26. Назначение, принцип действия и конструкция трансформатора. Однофазные трансформаторы.
27. Трехфазные трансформаторы.
28. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.
29. Регулирование напряжения трансформаторов. Нагрев и охлаждение трансформаторов.
30. Назначение машин переменного тока. Устройство трехфазного асинхронного двигателя.
31. Однофазные асинхронные двигатели.
32. Пуск асинхронного двигателя.
33. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя.
34. Синхронные машины.
35. Потери энергии и КПД машин переменного тока.
36. Устройство машин постоянного тока.
37. Генераторы постоянного тока с независимым возбуждением.
38. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением.
39. Генераторы постоянного тока со смешанным возбуждением.

40. Двигатели постоянного тока с параллельным возбуждением.
41. Двигатели постоянного тока с независимым возбуждением.
42. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением.
43. Двигатели постоянного тока со смешанным возбуждением.
44. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.
45. Понятия об электроприводе. Режимы работы электрического двигателя.
46. Выбор мощности электродвигателя при различных режимах работы.
47. Устройства коммутации в системах электропривода.
48. Схема управления и защиты трехфазного асинхронного двигателя.
49. Традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники электрической энергии.
50. Производство, передача и распределение электроэнергии.
51. Электрофизические свойства полупроводников.
52. p-n переход, его свойства, пробой p-n перехода.
53. Полупроводниковые диоды.
54. Стабилитроны и туннельные диоды.
55. Биполярные транзисторы: их применение и принцип действия.
56. Полевые транзисторы.
57. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель.
58. Двухполупериодный выпрямитель.
59. Трехфазный выпрямитель.
60. Усилители постоянного тока, их назначение и классификация.

Критерии оценок

по комплексу тем дисциплины «Электротехника и электронная техника» для контроля знаний студентов второго курса специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей».

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично” заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично” выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо” заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно” заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно” выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно” выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используются информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии.) Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № _____ от «_____» _____ 2025 г.

_____ / Осипова А.В.

«_____» _____ 2025 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ОП.06 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

24.02.02 Производство авиационных двигателей

утвержденную

04.04.2023 г. на 2025-2026 учебный год

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/ изменения
		Было	Стало	
1	3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы Дополнительные источники	1. Российское образование. Федеральный портал – URL: http://www.edu.ru/ 2. Электроника для начинающих – URL: https://madeelectronics.ru/ 3. Электронно- библиотечная система Лань – URL: https://e.lanbook.com/	1. Российское образование. Федеральный портал – URL: http://www.edu.ru/ 2. Электроника для начинающих – URL: https://madeelectronics.ru/ 3. Электронно- библиотечная система Лань – URL: https://e.lanbook.com/ 4. РАДИОбиблиотека – URL: https://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.htm 1	Актуализация дополнительных источников