

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем



О.Л. Семёнова

«04» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП.15 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. №350.

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	6
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 электроника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональная подготовка. Общепрофессиональные дисциплины.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- собирать электрические схемы и проверять их работу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические процессы электрических цепей;
- методы расчета электрических цепей.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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), результат выполнения заданий.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1 Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения

- ПК 2.2 Участвовать в руководстве работой структурного подразделения
- ПК 2.3 Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения
- ПК 3.1 Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей
- ПК 3.2 Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 39 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	4 семестр	5 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	75	42
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	52	26
в том числе:		
лабораторные занятия	8	4
практические занятия	14	8
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	23	16
в том числе: внеаудиторная самостоятельная работа с учебной литературой	23	16
<i>Формы промежуточной аттестации</i>	<i>Другие формы контроля</i>	<i>Диф- ференци- рованный зачет</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа(проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Электрическое поле.		6	
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле.	Понятие материи. Основные характеристики электрического поля. Проводники в электрическом поле	2	2
	Электропроводность веществ, различие веществ по степени электропроводности. Электрический ток и его характеристики	2	2
	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	2
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока.		41	
Тема 2.1 Простые и сложные цепи постоянного тока.	Определение электрической цепи. Элементы электрических цепей. Получение электрической энергии из других видов энергии. ЭДС, мощность и КПД источников питания	2	2
	Преобразование электрической энергии в другие виды. Мощность и КПД приемника		
	Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Схемы замещения источников ЭДС и тока.	2	2
	Электромагнитная индукция. Закон ЭМИ. Правило Ленца. Потокосцепление. Индуктивность. Магнитные цепи.	2	2
	Закон Ома для магнитной цепи. Смешанное соединение проводников	2	3
	Общая характеристика цепей переменного тока. Генераторы переменного тока.		
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока.	Лабораторная работа №1. «Организация лабораторных занятий. Инструктаж по ТБ. Тренировочные занятия по сборке электрических схем».	2	3
	Цели и задачи расчета. Элементы схем: узел, ветвь, контур. 1 и 2 законы Кирхгофа		
	Неразветвленная электрическая цепь. Потери напряжения в проводах. Потенциальная диаграмма	2	2
	Разветвленная электрическая цепь. Параллельное соединение пассивных элементов, источников ЭДС. Смешанное соединение пассивных элементов		
	Практическая работа №1. Смешанное соединение резисторов	2	3
	Метод сворачивания. Метод преобразования схем	1	2
	Расчет электрических цепей методом узлового напряжения	1	2

1	2	3	4
	Метод узловых и контурных уравнений. Обоснование метода. Метод контурных токов.	1	2
	Собственные и общие сопротивления токов	1	2
	Практическая работа №2. Электрические цепи с различными элементами цепи. Векторные диаграммы.	2	3
	Лабораторная работа №2. «Виды соединения резисторов. Проверка законов Ома и Кирхгофа»	2	3
	Принцип наложения токов. Понятие о входных и взаимных проводимостях и сопротивлениях	1	2
	Лабораторная работа №3. «Определение потерь мощности и напряжения в проводах ЛЭП»	2	2
	Коэффициенты передачи тока и напряжения Метод эквивалентного генератора. Его ЭДС, внутреннее сопротивление	1	3
	Самостоятельная работа Рефераты по теме «Электрические цепи постоянного тока», «четырехполюсники»	15	3
Раздел 3 Электромагнетизм.		16	
Тема 3.1 Магнитное поле.	Закон Ампера. Взаимодействие проводов с токами. Магнитная индукция. Проводник с током в магнитном поле. Применение закона Ампера для определения магнитной индукции Магнитный поток и потокосцепление. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность собственная и взаимная	2	3
	Лабораторная работа №4. Неразветвленная электрическая цепь с активным сопротивлением индуктивности и емкости. Резонанс напряжения	2	2
	Трансформаторы, их устройство и принцип действия. Режимы работы трансформаторов. КПД.	2	3
	Лабораторная работа №5. Испытания однофазного трансформатора.	2	2
	Специальные трансформаторы, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы	1	2
	Магнитные свойства вещества. Свойства и применение ферромагнитных материалов	1	2
Тема 3.2 Энергия электрического и магнитного полей.	Энергия электрического поля. Энергия магнитного поля	2	2
	Машины постоянного тока.	2	2

1	2	3	4
Тема 3.3 Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции Преобразование энергии. Принцип работы трансформатора.	2	2
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока.		54	
Тема 4.1 Начальные сведения о переменном токе.	Основные параметры переменного тока	2	2
Тема 4.2 Элементы и основные параметры цепей переменного тока.	Цепь переменного тока с активным сопротивлением Цепь с индуктивностью Цепь с емкостью Общий случай разветвленной цепи переменного тока	2	3
	Лабораторная работа №6 Разветвленная электрическая цепь с активным сопротивлением индуктивностью емкостью. Резонанс тока	2	3
Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания. Построение векторных диаграмм. Расчет разветвленных цепей переменного тока с двумя узлами	2	2
	Практическая работа №3. «Определение потерь мощности и напряжения в проводах ЛЭП»	4	3
	Практическая работа №4. Исследование работы трехфазного асинхронного электродвигателя	2	2
	Практическая работа №5. Неразветвленная цепь переменного тока.	2	3
	Практическая работа №6. Исследование работы генератора постоянного тока.	2	3
	Самостоятельная работа: Рефераты по теме «Электрические цепи переменного тока», «Поверхностный эффект близости»	15	3
Тема 4.4 Резонанс в электрических цепях переменного тока.	Общая характеристика цепей переменного тока. Генераторы переменного тока. Реактивная мощность и способы ее компенсации. Способы увеличения коэффициента мощности.	2	2
	Практическая работа №7. Соединение потребителей звездой и треугольником	4	3

1	2	3	4
Тема 4.5 Трехфазные цепи.	Трехфазные системы ЭДС и токов. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником	2	2
	Симметричная нагрузка. Трехпроводная трехфазная система		
	Несимметричная нагрузка. Четырехпроводная трехфазная система. Роль нулевого провода		
	Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении звездой и треугольником (симметричная и несимметричная нагрузка)		
	Практическая работа №8. Неразветвленные цепи переменного тока в трехфазных цепях	4	3
	Самостоятельная работа: Вращающееся магнитное поле трехфазной системы, вращающееся магнитное поле двухфазной системы, рефераты	9	3
	Всего:	117	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории Электротехники и электроники

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 Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140400 — «Техническая физика» и 220100 — «Системный анализ и управление»] / С. М. Аполлонский - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 592 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3188

Дополнительные источники:

2 Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 432 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В учебном процессе дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. Выполнение домашнего задания, под которым подразумевается самостоятельная учебная деятельность обучающихся, 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.

2. Развитие мыслительной деятельности через логическое построение функциональных схем электронной аппаратуры. Контроль над выполнением осуществляется за счет оценки подготовленного отчета о проделанной работе. В ходе самостоятельной работы обучающийся:

- Выполняют задания по подготовке к практическим занятиям;
- читают, аннотируют технические публикации по специальности;
- осуществляют поиск информации в библиотечно-информационной системе вуза, сети Интернет.

При выполнении самостоятельной работы по внеаудиторному чтению обучающиеся пользуются литературой, рекомендуемой их ведущими преподавателями

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка письменно-графических заданий на занятиях;

- выборочный устный опрос, предназначенных для внеаудиторного чтения;
- 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. Сбор электрических схем и проверка их работы; 3. Освоение физических процессов в электрических цепях; 4.Освоение методов расчета электрических цепей;	Самостоятельная работа Практическая работа Практическая работа Лабораторная работа Устный опрос Лабораторная работа Самостоятельная работа Лабораторная работа

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3 семестр обучения. Форма контроля – «Другая форма контроля»

Вопросы для контроля:

1. Основные характеристики электрического поля, электрическая сила, напряжение
2. Конденсаторы, их емкость и напряжение.
3. Электрический ток. направление, величина и плотность тока.
4. Закон Ома. Электрическое сопротивление, проводимость и зависимость R.
5. Основные элементы электрических цепей: источники и приемники, их мощность и КПД.
6. Участки схем электрических цепей: ветвь, узел, контур. Закон Кирхгофа.
7. Расчет сложных электрических цепей.
8. Основные свойства и характеристики магнитного поля.
9. Магнитные свойства вещества и его намагничивание.
10. Электромагнитная индукция: ее закон.
11. Принцип преобразования мех. энергии в электрическую и наоборот.
12. Переменный ток, определение. Характеристики синусоидальных величин (частот, угловая частота, период, амплитуда, фаза, начальная фаза.)
13. Цепи переменного тока: а) с активным сопротивлением; б) с индуктивностью; в) с емкостью.
14. Неразветвленная RLC цепь: формулы. Векторная диаграмма, резонанс напряжения.
15. Трехфазная система электрических цепей.
16. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником: фазные и линейные напряжения, соотношения между ними.
17. Соединение приемников звездой.
18. Соединение треугольником.
19. Назначение и классификация трансформатора. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора.
20. Режим работы трансформатора.
21. Потери энергии КПД трансформатора.
22. Трехфазные трансформаторы.
23. Назначение машины переменного тока. Устройство трехфазного асинхронного двигателя.
24. Вращающий момент асинхронного двигателя.
25. Пуск асинхронного двигателя.
26. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя.
27. Потери энергии и КПД машин переменного тока.
28. Устройство машин переменного тока.
29. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением.
30. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением.

4 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Генератор постоянного тока со смещенным возбуждением.
2. Двигатель постоянного тока.
3. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.
4. Понятия об электроприводе. Режимы работы электрического двигателя.
5. Выбор мощности электрического двигателя, работающего в длительном режиме.
6. Схема релейно-контактного управления трехфазного асинхронного двигателя.
7. Электронная эмиссия: катоды электрических ламп.
8. Электровакуумный диод: устройство, принцип действия, схема включения, применение.
9. Электровакуумный триод: устройство, принцип действия

10. Характеристики и параметры триодов.
11. Понятие о многоэлектродных лампах и их маркировка.
12. Электрофизические свойства полупроводников.
13. Р-п переход, его свойства, пробой р-п перехода.
14. Полупроводниковые диоды, классификация и зависимость параметров от температуры.
15. Стабилитроны и туннельные диоды.
16. Биполярные транзисторы: их применение и принцип действия.
17. Схемы включения транзисторов.
18. Характеристики и параметры транзистора схемы с общим эмиттером (ОЭ).
19. Полевые транзисторы.
20. Законы фотоэффекта.
21. Фоторезисторы.
22. Фототранзисторы.
23. Основные сведения о выпрямителях. Однопериодный выпрямитель.
24. Двухпериодный выпрямитель.
25. Трехфазный выпрямитель.
26. Сглаживающие фильтры.
27. Назначение и классификация усилителей. Основные параметры усилителей.
28. Динамические характеристики.
29. Усилительный каскад ОЭ. 60. Обратные связи в усилителях.
30. Усилители постоянного тока.
31. Электронные генераторы синусоидальных колебаний.
32. Виды и формы импульсов, основные параметры импульсов.
33. Генераторы пилообразного напряжения
34. Мультивибраторы
35. Электронно-лучевая трубка, электронный осциллограф.
36. Интегральные схемы микроэлектроники.
37. Логические интегральные микросхемы.
38. Триггеры и счетчики импульсов.

Критерии оценок

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 обучающийся, 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 обучающимся, 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 обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется обучающимся, 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 обучающийся, 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 обучающимся, 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 обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится обучающимся, 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 используется 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 психолога - медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

_____/ Осипова А.В.

« ____ » _____ 2024 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ОП.15 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
15.02.08 Технология машиностроения
утвержденную
23.06.2022 г. на 2024-2025 учебный год**

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/ изменения
		Было	Стало	
1	Титульный лист	Уфимский авиационный техникум	Институт среднего профессионального образования	решения Ученого совета УУНиТ от 29.02.2024 (протокол № 2) о создании с 01 июня 2024 года Института среднего профессионального образования путем объединения Уфимского авиационного техникума и Колледжа УУНиТ
2	3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы Основные источники	1 Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140400 — «Техническая физика» и 220100 — «Системный анализ и управление»] / С. М. Аполлонский - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 592 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3188	1 Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140400 — «Техническая физика» и 220100 — «Системный анализ и управление»] / С. М. Аполлонский - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 592 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3188 2 Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 736 с. — ISBN 978-5-507-47596-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная	

			система. — URL: https://e.lanbook.com/book/394682 3 Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-45805-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284066	
--	--	--	--	--