

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Краснодарского края
«Краснодарский политехнический техникум»

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплины ОП.03 Электротехника и электроника
для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации
в рамках основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена
по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Организация контроля и оценки уровня освоения программы УД	6
3. Комплект контрольно-оценочных средств	12
4. Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	31

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Электротехника и электроника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности ОП.03 Электротехника и электроника следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет. В соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине ОП.03 Электротехника и электроника разработан комплекс контрольно-оценочных средств (далее - КОС), являющийся частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

1.1 Результаты освоения дисциплины.

Комплекс контрольно-оценочных средств (КОС) включает:

1. Паспорт КОС;
2. КОС текущего контроля:
 - Типовые вопросы для устного опроса студентов ;
 - Типовые задания для контроля умений при проведении практических работ;
3. КОС промежуточной аттестации включает
 - вопросы к дифференцированному зачету для подготовки студентов;
 - типовые задания для проведения теоретической и практической частей дифференцированного зачета;

1.2 Освоение содержания учебной дисциплины «Электротехника и электроника» обеспечивает достижение студентами умений и знаний, общих и профессиональных компетенций:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01 - ОК 07; ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 ПК 2.1 -2.3</i>	Пользоваться электроизмерительными приборами Производить проверку электронных и электрических элементов автомобиля Производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем	Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей Компоненты автомобильных электронных устройств Методы электрических измерений Устройство и принцип действия электрических машин

В результате освоения программы учебной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Профессиональные и общие компетенции (субкомпетенции)	Показатели оценки результата	Средства проверки (№ заданий, место, время, условия их выполнения)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Выполнение технического задания в соответствии с поставленной задачей.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Оценивание реальной ситуации, обоснование выбора решения в нестандартных ситуациях и способность к самооценке.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Владение коммуникабельностью при выполнении профессиональных задач и задач личностного развития.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация навыков коммуникации на государственном языке с учетом особенностей.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	Объективная оценка результатов собственных достижений, исполнение	Устный опрос раздел 1-2

демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	активной гражданской позиции, соблюдение осознанного поведения.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Выполнение рабочих операций с соблюдением норм для сохранения окружающей среды.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Самостоятельное использование информационных технологий в профессиональной деятельности.	Устный опрос раздел 1-2
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Готовность к смене технологий в профессиональной деятельности, активное развитие на международном уровне.	Устный опрос раздел 1-2
ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.	Выполнение диагностики систем, узлов и механизмов двигателя автомобиля.	Устный опрос раздел 1-2
ПК 2.1. Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.	Выполнение диагностики электрооборудования и электронных систем автомобиля с использованием соответствующего инструмента.	Устный опрос раздел 1-2

ПК 2.2. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации.	Выполнение операций по техническому обслуживанию электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.	Устный опрос раздел 1-2
ПК 2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.	Выполнение ремонта электрооборудования и электронных систем автомобилей.	Устный опрос раздел 1-2

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ:

- Лабораторная работа №1 (п.п) Опытное подтверждение закона Ома.
- Лабораторная работа №2 (п.п) Изучение смешанного соединения резисторов.
- Лабораторная работа №3 (п.п) Определение электрической мощности и работы электрического тока.
- Лабораторная работа №4 (п.п) Определение коэффициента полезного действия цепи постоянного тока.
- Лабораторная работа №5 (п.п) Исследование последовательного и параллельного соединения конденсаторов.
- Лабораторная работа №6 (п.п) Исследование последовательного и параллельного соединения катушек индуктивности
- Лабораторная работа №7 (п.п) Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.
- Лабораторная работа №8 (п.п) Исследование разветвленной цепи переменного тока. Резонанс токов.
- Лабораторная работа №9 (п.п) Исследование цепи трёхфазного переменного тока соединенной «звездой».
- Лабораторная работа №10 (п.п) Исследование цепи трёхфазного переменного тока соединенной «треугольником».
- Лабораторная работа №11 (п.п) Определение активной, реактивной и полной мощности.
- Лабораторная работа №12 (п.п) Измерение сопротивления методом вольтметра и амперметра.
- Лабораторная работа №13 (п.п) Исследование работы однофазного трансформатора.

Лабораторная работа №14 (п.п) Определение коэффициента трансформации.
Лабораторная работа №15 (п.п) Пуск в ход и снятие рабочих характеристик трёхфазного асинхронного двигателя

Лабораторная работа №16. (п.п) Испытание двигателя постоянного тока.

Лабораторная работа №17 (п.п) Исследование двухполупериодного выпрямителя.

Практическая работа №1 (п.п) Расчет цепей постоянного тока.

Практическое занятие №2 (п.п) Расчёт параметров и составление схем различных типов выпрямителей

Практическое занятие №3 (п.п) Определение рабочей точки на линии нагрузки и построение графиков напряжения и тока в цепи нагрузки усилительного каскада.

2. Организация контроля и оценки освоения программы УД

2.1 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Тема 1.1 Электрические цепи постоянного тока.

1. Из каких устройств в основном состоит электрическая цепь?
2. Напишите закон Ома для участка электрической цепи.
3. Что такое электрическая мощность и в каких единицах она измеряется?
4. Напишите формулу для определения мощности в резисторе сопротивлением R через квадрат тока и сопротивление?
5. Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двух последовательно соединенных резисторов.
6. Напишите закон Ома для полной электрической цепи.
7. Дайте определения узла или точки разветвления электрической цепи.
8. Напишите формулу для определения мощности в резисторе сопротивлением R через квадрат напряжения и сопротивление.
9. Запишите в общем виде первый закон Кирхгофа.
10. Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двух параллельно соединенных резисторов.

Тема 1.2 Электромагнетизм.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какие материалы называются ферромагнетиками?
2. Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?
3. Поясните принцип работы электродвигателя.
4. Как называют единицу измерения магнитной индуктивности?
5. Как определить направление электромагнитной силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?
6. Поясните назначение ферромагнитного сердечника катушки индуктивности.
7. Поясните принцип работы электрического генератора.

8. Поясните принцип работы электромагнитного реле.
9. Что представляет собой индуктивность?
10. Как на электрических схемах условно обозначают индуктивность?

Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какой ток называют переменным?
2. Поясните основные параметры переменного тока: период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.
3. В паспорте электрического двигателя указано напряжение 380В. К какому значению относится его напряжение: мгновенному, амплитудному или действующему?
4. Может ли через конденсатор протекать переменный ток?
5. Перечислите преимущества переменного тока?
6. Как называются значения переменного тока и напряжения в произвольный момент времени?
7. Как называется наибольшее из мгновенных значений периодически изменяющейся величины за время одного периода?
8. Как называется время, в течении которого переменный ток совершает полный цикл своих колебаний?
9. Как называют единицу измерения частоты переменного тока?
10. Чему равна частота переменного тока в России?

Тема 1.5 Трехфазные цепи.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Каким должно быть соотношение между U_{ϕ} и $U_{л}$ в соединении «ТРЕУГОЛЬНИК»?
2. Каким должно быть соотношение между U_{ϕ} и $U_{л}$ в соединении «ЗВЕЗДА»?
3. Каким должно быть соотношение между I_{ϕ} и $I_{л}$ в соединении «ЗВЕЗДА»?
4. Каким должно быть соотношение между I_{ϕ} и $I_{л}$ в соединении «ТРЕУГОЛЬНИК»?
5. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи быть равен нулю?
6. С какой точкой соединяется начало первой обмотки при включении обмоток генератора «ТРЕУГОЛЬНИКОМ» с началом второй обмотки?
7. Сколько соединительных проводов подводят к генератору, обмотки которого соединены «звездой»?
8. Чему равен ток в нейтральном проводе при симметричной трехфазной нагрузке?

Тема 1.6 Электрические измерения.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Поясните назначение цифрового вольтметра?
2. Поясните назначение электронного осциллографа?

3. Как получают изображение на экране электронно-лучевой трубки?
4. Для чего предназначен цифровой мультиметр?
5. Дать определение полупроводниковой интегральной микросхемы.
6. Дать определение интегральной микросхемы.
7. На какие виды делятся интегральные микросхемы по конструктивному исполнению.
8. Какой усилитель называется операционным усилителем (ОУ) и какие функции он может выполнять?

Тема 1.8 – 1.9 Электрические машины.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
2. Электроприводы крановых механизмов должны работать при:
3. Электроприводы насосов, вентиляторов, компрессоров нуждаются в электродвигателях с жесткой механической характеристикой. Для этого используются какие двигатели?
4. Сколько электродвигателей входит в электропривод?
5. В каком режиме работают электроприводы кранов, лифтов, лебедок?
6. Какое устройство не входит в состав электропривода?
7. Электроприводы разводных мостов, шлюзов предназначены для работы:
8. Какие функции выполняет управляющее устройство электропривода?
9. При каком режиме работы электропривода двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?
10. Какие задачи решаются с помощью электрической сети?

Тема 2.1 -2.8 Физические основы электроники.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какой полупроводниковый прибор называется диодом?
2. Какое характерное свойство имеет полупроводниковый диод?
3. Какой полупроводниковый прибор называется стабилитроном?
4. В каких схемах находит основное применение транзистор?
5. В каких схемах находит основное применение стабилитрон?
6. Какой полупроводниковый прибор называется транзистором?
7. Какое характерное свойство имеет полупроводниковый транзистор?
8. Почему транзистор обладает усилительными свойствами?
9. В каких схемах находит основное применение полупроводниковый диод?
10. В каких схемах находит основное применение стабилитрон?

Критерии оценки устного ответа:

Оценка "5" ставится в следующем случае:

- ответ обучающегося полный, самостоятельный, правильный, изложен в определенной логической последовательности;

Оценка "4" ставится в следующем случае:

- ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности, которые легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;

Оценка "3" ставится в следующем случае:

- большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

Оценка "2" ставится в следующем случае:

- ответ неправильный, обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3. Организация проведения промежуточной аттестации

Задания для проведения дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится за счет времени, отведенного учебным планом на изучение учебной дисциплины ОП.03 Электротехника и электроника. Применяются тестовые задания.

Тест № 1

1. Выберите один правильный вариант ответа. При решении уравнений, составленных по первому и второму законам Кирхгофа, один из токов получился со знаком минус. Это означает, что...

А) Ток направлен противоположно указанному на схеме

Б) Допущена ошибка при решении системы уравнений

В) Неправильно был выбран обход замкнутых контуров

2. Выберите один правильный вариант ответа Конструкция магнитопровода трансформатора . . .

А) собирается из литой стали

Б) собирается из меди

В) собирается из алюминиевых пластин

Правильный ответ: 1-а, 2-в,

Тест № 2

1. Как практически определить ЭДС источника тока?

а) При помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи.

б) При помощи вольтметра, присоединенного параллельно резистору во внешней цепи внешней цепи.

в) При помощи вольтметра и амперметра, присоединенными к резистору во внешней цепи

г) При помощи амперметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи.

д) При помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при замкнутой внешней цепи

2. От чего зависит сопротивление проводника?

а) Параметров источника.

б) Напряжения сети.

в) Характеристик проводника.

3. Какая сила тока считается смертельной для человека?

а) Зависит от человека.

б) 1,5 А.

в) 5 А.

4. Какое напряжение является допустимым при работе с переносными лампами и приборами?

а) 12 В.

б) 36 В.

в) 24 В.

5. Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу?

а) Уменьшится, так как сопротивление цепи возросло.

б) Не изменится, так как при последовательном соединении сила тока на всех участках цепи одинакова.

в) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшилось.

г) Уменьшится, так как сопротивление цепи уменьшилось.

6. В цепи из источника тока, амперметра и лампы параллельно лампе подключают еще одну, обладающую таким же сопротивлением. Изменится ли при этом показание амперметра?

а) Увеличится в два раза.

б) Увеличится

в) Показание не изменится.

г) Уменьшится в два раза.

д) Уменьшится

Тест № 3

1. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.

а) 50 б) 0,5

в) 5 г) 0,05

2. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?

а) Частотное регулирование б) Регулирование измерением числа пар полюсов в) Реостатное регулирование г) Ни один из выше перечисленных

3. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

а) Для получения максимального начального пускового момента.

б) Для получения минимального начального пускового момента.

в) Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток

г) Для увеличения КПД двигателя

4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, а частота тока 50 Гц.

а) 3000 об/мин б) 1000 об/мин

в) 1500 об/мин г) 500 об/мин

5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?

а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз

б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх

в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы

г) Это сделать не возможно

6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?

а) 1000 об/мин б) 5000 об/мин

в) 3000 об/мин г) 100 об/мин

Тест №4

1. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:

а) Отношение пускового момента к номинальному

б) Отношение максимального момента к номинальному

в) Отношение пускового тока к номинальному току

г) Отношение номинального тока к пусковому

2. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? ($S=1$)

а) $P=0$ б) $P>0$

в) $P<0$ г) Мощность на валу двигателя 29

3. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?

а) Для уменьшения потерь на перемагничивание

б) Для уменьшения потерь на вихревые токи

в) Для увеличения сопротивления

г) Из конструктивных соображений

4. При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?

а) Частотное регулирование. б) Полюсное регулирование.

в) Реостатное регулирование г) Ни одним из выше перечисленного

5. Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?

а) Статор б) Ротор

в) Якорь г) Станина

12. Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?

а) 0,56 б) 0,44

в) 1,3 г) 0,96

6. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

а) Для соединения ротора с регулировочным реостатом

- б) Для соединения статора с регулировочным реостатом
- в) Для подключения двигателя к электрической сети
- г) Для соединения ротора со статором

Тест № 5

1. Уберите несуществующий способ регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.

- а) Частотное регулирование б) Регулирование изменением числа пар полюсов
- в) Регулирование скольжением г) Реостатное регулирование

2. Трехфазный асинхронный двигатель мощностью 1 кВт включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?

- а) Не более 200 Вт б) Не более 700 Вт
- в) Не менее 1 кВт г) Не менее 3 кВт

3. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?

- а) Электрической энергии в механическую
- б) Механической энергии в электрическую
- в) Электрической энергии в тепловую
- г) Механической энергии во внутреннюю

4. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя

- а) Режимы двигателя б) Режим генератора
- в) Режим электромагнитного тормоза г) Все перечисленные

5. Какой полупроводниковый прибор называется диодом?

- а) электропреобразовательный прибор с двумя или несколькими р-п-переходами и имеющий три или более выводов,
- б) полупроводниковый прибор с одним р-п-переходом и двумя выводами,
- в) полупроводниковый переключающий прибор, имеющий три или более р-п-переходов и два или более выводов.

6. Какое характерное свойство имеет полупроводниковый диод?

- а) способен усиливать электрические сигналы по напряжению и мощности,
- б) обладает переключающим свойством,
- в) обладает односторонней проводимостью,
- г) обладает большим электрическим сопротивлением

Тест № 6

1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

- а) Мягкая б) Жесткая
- в) Абсолютно жесткая г) Асинхронная

2. Электроприводы крановых механизмов должны работать при:

- а) Переменной нагрузке б) Постоянной нагрузки
- в) Безразлично какой г) Любой

3. Электроприводы насосов, вентиляторов, компрессоров нуждаются в электродвигателях с жесткой механической характеристикой. Для этого используются двигатели:

- а) Асинхронные с контактными кольцами б) Короткозамкнутые асинхронные
 в) Синхронные г) Все перечисленные
4. Сколько электродвигателей входит в электропривод?
 а) Один б) Два в) Несколько г) Количество электродвигателей зависит от типа электропривода
5. В каком режиме работают электроприводы кранов, лифтов, лебедок?
 а) В длительном режиме
 б) В кратковременном режиме
 в) В повторно- кратковременном режиме
 г) В повторно- длительном режиме
6. Какое устройство не входит в состав электропривода?
 а) Контролирующее устройство б) Электродвигатель
 в) Управляющее устройство г) Рабочий механизм
7. Электроприводы разводных мостов, шлюзов предназначены для работы:
 а) В длительном режиме. б) В повторно- кратковременном режиме. в) В кратковременном режиме г) В динамическом режиме
8. Какие функции выполняет управляющее устройство электропривода?
 а) Изменяет мощность на валу рабочего механизма
 б) Изменяет значение и частоту напряжения
 в) Изменяет схему включения электродвигателя, передаточное число, направление вращения г) Все функции перечисленные выше
9. При каком режиме работы электропривода двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?
 а) В повторно- кратковременном режиме б) В длительном режиме
 в) В кратковременном режиме г) В повторно- длительном режиме
10. Какие задачи решаются с помощью электрической сети?
 а) Производство электроэнергии б) Потребление электроэнергии
 в) Распределение электроэнергии г) Передача электроэнергии

Тест № 7

1. У какого материала зона проводимости отделена от валентной зоны узкозапрещенной зоной?
 а) у проводника.
 б) у полупроводника.
 в) у изолятора
2. Что называется «дыркой»?
 а) электрон, не задействованный в ковалентных связях атома,
 б) положительный ион,
 в) атом с отсутствующим электроном ковалентной связи.
3. Какие носители заряда являются основными в полупроводниковом материале n-типа?
 а) электроны,
 б) дырки,

- в) электронно-дырочные пары
4. Каким образом следует подключить выводы источника ЭДС к р-п-переходу, чтобы получить обратное смещение?
- а) минус источника соединить с р-областью, а плюс соединить с п-областью,
 б) плюс источника соединить с р-областью, а минус соединить с п-областью,
 в) плюс источника соединить с р-областью, и с п-областью
5. Почему при обратном смещении р-п-перехода через него протекает незначительный ток?
- а) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя уменьшается, следовательно, уменьшается и его электрическое сопротивление,
 б) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя уменьшается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивление,
 в) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя увеличивается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивление.

4. Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

1. Электротехника в примерах и задачах, учебник, Поляков А.Е., Форум, 2020г
2. Электротехника и электроника, учебник, Форум, 2019г
3. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – Москва: Форум, 2019. – 480 с.
4. Кацман, М.М. Сборник задач по электрическим машинам: учебное пособие/ М.М. Кацман. – Москва: Академия, 2014. – 160 с.
5. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – Москва : Академия, 2021. – 480 с.
6. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебник / Ю.Г. Синдеев. – Ростовн/Д.: Феникс, 2020. – 368 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электрооборудование автомобилей, уч.пос., Туревский И.С, Инфра-М, 2020 г.
2. Электротехника (СПО). Учебник : учебник / И.О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2019. <https://www.book.ru/book/930233>
3. Электротехника : учебник / С.М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2018, 2019, 2020г — 292 с. <https://www.book.ru/book/928016>
4. Электротехника. Практикум : практикум / С.М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2018. — 318 с. — Для СПО. <https://www.book.ru/book/927853>
5. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего

профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472745> (дата обращения: 30.10.2021).

6. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472795> (дата обращения: 30.10.2021).