

**Приложение ППСЗ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств 2024-2025 уч.г.: Комплект контрольно-оценочных средств междисциплинарного курса МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных  
приборов и устройств  
для специальности  
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств**

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 691 от 04 октября 2021 года, с учетом профессионального стандарта «Сборщик электронных устройств», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 года № 421н и профессионального стандарта «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 г. N 464н.

Составитель:

Финошкин Д.Б., преподаватель ОГАПОУ «Алексеевский колледж»

## **1. Паспорт комплекта оценочных средств**

### **1.1 Область применения комплекта оценочных средств**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств.

КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработан на основании рабочей программы МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств.

### **1.2. Цели и задачи МДК – требования к результатам освоения МДК**

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения МДК должен:

#### **уметь:**

У1 конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;

У2 составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;

У3 применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств.

#### **знать:**

З1 этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;

З2 типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса;

З3 технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок.

### **Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы**

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

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.

Результатом освоения МДК является овладение обучающимися видом деятельности - Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, в том числе общие компетенции (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1.	Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств
ПК 3.2.	Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности
ПК 3.3.	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

### 1.3 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке

Наименование тем	Коды компетенций (ОК, ПК), личностных результатов (ЛР), формированию которых способствует элемент программы	Средства контроля и оценки результатов обучения в рамках текущей аттестации (номер задания)	Средства контроля и оценки результатов обучения в рамках промежуточной аттестации (номер задания/контрольного вопроса/ экзаменационного билета)
Тема 1.1. Диоды и диодные схемы	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11	ПЗ №1-5	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9
Тема 1.2. Транзисторы и транзисторные схемы	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11	ПЗ №6-9	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9
Тема 1.3. Генераторы прямоугольных и пилообразных импульсов	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11	ПЗ №10-14	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9
Тема 1.4. Электронные устройства на операционных усилителях	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11	ПЗ №15-19	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9
Тема 1.5. Цифровые устройства электронной техники	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10	ПЗ №20-24	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9

	ЛР 11		
Тема 1.6. Устройства комбинационного типа	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11	ПЗ №25-28	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9

## 2. Комплект оценочных средств для текущей аттестации

### 2.1. Практические задания (ПЗ)

- ПЗ №1 Исследование диодных ограничителей последовательного типа.
- ПЗ №2 Исследование диодных ограничителей параллельного типа.
- ПЗ №3 Исследование ограничителей на стабилитронах.
- ПЗ №4 Исследование переходных процессов в RC -цепях.
- ПЗ №5 Исследование влияния переходных процессов на форму прямоугольных импульсов.
- ПЗ №6 Исследование свойств биполярного транзистора.
- ПЗ №7 Исследование работы транзистора в ключевом режиме.
- ПЗ №8 Исследование работы усилительного каскада.
- ПЗ №9 Исследование эмиттерного повторителя на транзисторе.
- ПЗ №10 Исследование симметричного мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме.
- ПЗ №11 Исследование работы мультивибратора в ждущем режиме.
- ПЗ №12 Исследование работы симметричного триггера.
- ПЗ №13 Исследование несимметричного триггера.
- ПЗ №14 Исследование генератора линейно изменяющегося напряжения.
- ПЗ №15 Диодные ограничители на ОУ.
- ПЗ №16 Формирователи импульсов на ОУ.
- ПЗ №17 ГЛИН на операционном усилителе.
- ПЗ №18 Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ.
- ПЗ №19 Компаратор на ОУ
- ПЗ №20-21 Формирователи импульсов на логических элементах.
- ПЗ №22-23 Исследование мультивибратора на логических элементах.
- ПЗ №24 Синхронный RS-триггер.
- ПЗ №25 Исследование работы дешифратора.
- ПЗ №26 Исследование работы мультиплексора.
- ПЗ №27-28 Исследование работы счетчика.

## 3. Комплект оценочных средств для промежуточной аттестации

### 3.1. Теоретические задания (ТЗ)

- 1) Определение передаточной и амплитудно-частотной характеристик усилителя.
- 2) Какое назначение отрицательной обратной связи в усилителе?

- 3) Как определить полосу пропускания усилителя?
- 4) Как влияет ООС на амплитудную и амплитудно-частотную характеристики усилителя?
- 5) Какие усилительные каскады называют дифференциальными?
- 6) Назовите особенности схемотехнического проектирования ДУ.
- 7) Какие способы устранения дрейфа нуля ДУ известны?
- 8) В чём преимущество ДУ?
- 9) Поясните назначение различных схем включения ДУ.
- 10) В чем заключается основное отличие усилителя мощности от усилителя напряжения?
- 11) Чем определяется режим работы усилительного элемента по току?
- 12) Поясните принцип действия и электрическую схему RC-генератора.
- 13) Поясните принцип действия цифрового генератора на логических элементах.
- 14) Изобразите структурную схему автогенератора.
- 15) Поясните назначение обратной связи в автогенераторе.
- 16) Как в схемах LC и RC-генераторов реализуются условия самовозбуждения?
- 17) Запишите условие самовозбуждения генератора.
- 18) Какими преимуществами обладают цифровые генераторы по сравнению с аналоговыми?
- 19) Каким образом формируется сигнал в генераторах периодического сигнала?
- 20) Для чего служит резистор в RC-цепи опорного генератора?
- 21) В чём назначение функционального преобразователя в схеме цифрового генератора?
- 22) Изложить принцип действия и электрическую схему LC-генератора.
- 23) Какой тип обратной связи образуется при подключении сопротивления между выходом и инвертирующим звеном?
- 24) Перечислить достоинства и недостатки инвертирующего усилителя.
- 25) Каково назначение дифференциального ОУ?
- 26) Какой усилитель называют измерительным?
- 27) Обоснуйте целесообразность включения положительной обратной связи в практических схемах компараторов.
- 28) Почему часто на практике приходится ограничивать величину выходного напряжения компаратора?
- 29) Какие типы обратных связей используются в схеме автоколебательного мультивибратора?
- 30) Чем определяется период колебаний мультивибратора?
- 31) Каким образом реализовать несимметричный мультивибратор?

- 36) Назовите назначения диодов D1 и D2 в одновибраторе.
- 37) Как изменяется работа одновибратора, если поменять полярность включения диода D1?
- 38) Классификация триггерных устройств по функциональному признаку.
- 39) Особенности тактируемых и асинхронных триггерных устройств.
- 40) Требования к длительности тактовых импульсов RS-триггеров.
- 41) Особенности JK-триггеров и их функциональная надёжность.
- 42) Схемы D-триггеров на элементах И-НЕ.
- 43) Чем определяется задержка в тактируемых и асинхронных D-триггерах?
- 44) Сравните по реализации D-, RS-, JK-триггерные системы по аппаратным затратам, быстродействию и помехоустойчивости.
- 45) Параметры, которыми характеризуются счётчики.
- 46) Методы организации переноса в счётчиках.
- 47) Отличительные особенности двоичных и недвоичных счётчиков
- 48) На какие классы делятся регистры?
- 49) Приведите примеры реализации регистров сдвига на основе различных триггеров.
- 50) Для каких целей используются сумматоры?
- 51) Поясните операцию сложения одноразрядных чисел.
- 52) Как выполняется сложение многоразрядных чисел?
- 53) Напишите зависимости операции «Исключающее ИЛИ».
- 54) Поясните принцип действия полусумматора.
- 55) Принцип действия и схема одноразрядного сумматора.

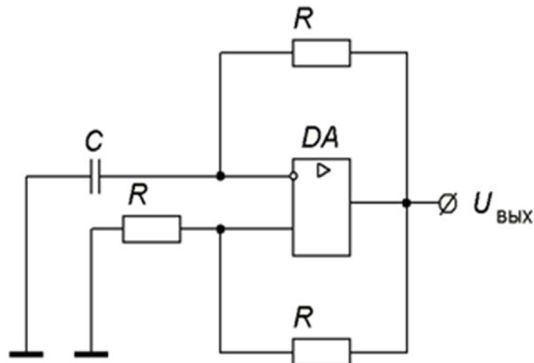
### 3.2. Практические задания (ПЗ):

- 1) На элементах И-НЕ построить схему устройства, выполняющего операцию «Исключающее ИЛИ» и проверить её функционирование по таблице истинности.
- 2) Построить одноразрядный двоичный полусумматор, заданный таблицей истинности (табл.)

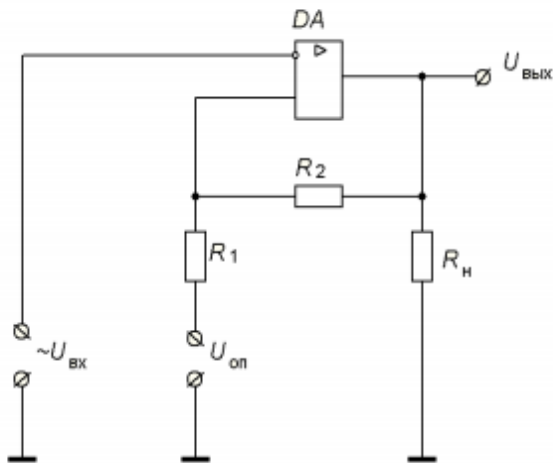
	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	<i>P</i>
	0	0	0	0	0
	1	0	1	1	0
	2	1	0	1	0
	3	1	1	0	1

- 3) Спроектировать схему мультивибратора и рассчитать её элементы для следующих данных: напряжения насыщения  $U_{+нас}=U_{-нас}$ ; полупериоды колебаний равны  $T_1=T_2; T=2C$ .

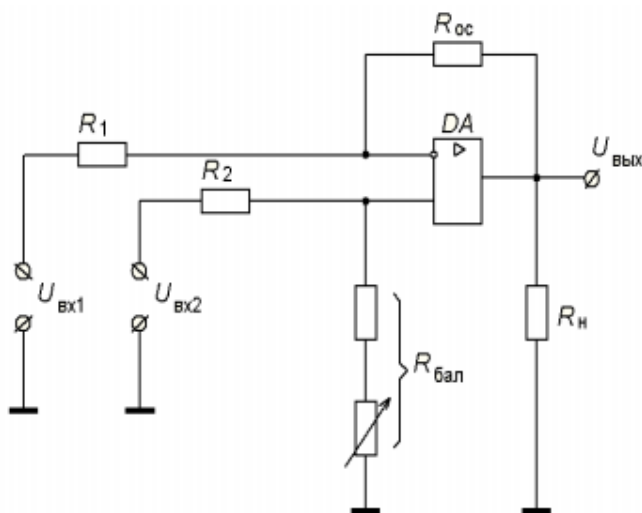




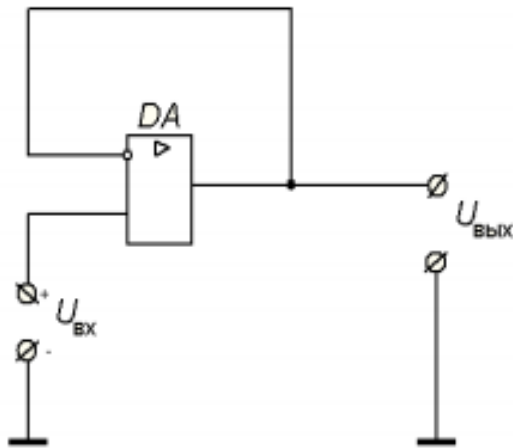
- 4) Собрать схему однополярного компаратора для : опорное напряжение  $U_{оп}=2В$ ;  $U_{вх}=5В$ ;  $R_H=100кОм$ ;  $R_1=1кОм$ ;  $R_2=1МОм$ .



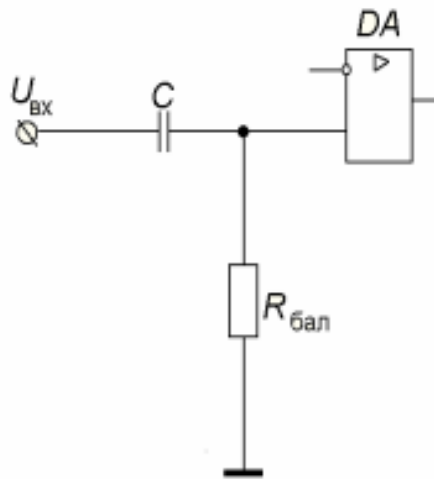
- 5) Собрать схему ОУ в соответствии для следующих данных:  $R_1=R_2=100кОм$ ;  $R_{ос}=R_{бал}=1МОм$ ;  $R_H=100кОм$ .



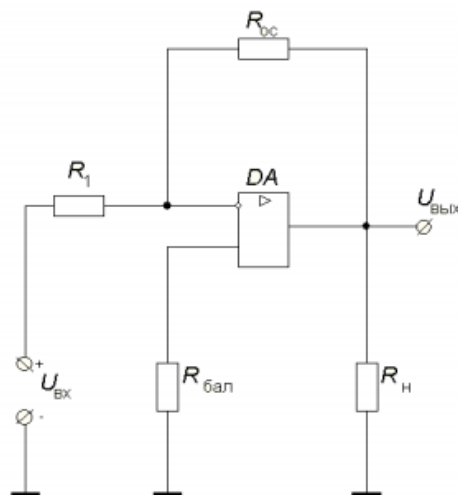
- 6) Реализовать повторитель напряжения и убедиться в его работоспособности.



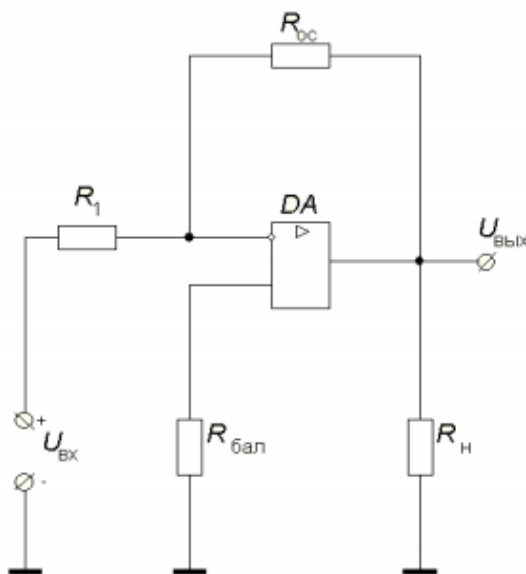
- 7) Собрать усилитель переменного напряжения и определить его коэффициент усиления и качество усиления.



- 8) Рассчитать неинвертирующий усилитель и собрать схему для следующих данных:  $KU=11$ ;  $K_0=5 \cdot 10^5$ ;  $R_H=100\text{кОм}$ ;  $TKE=50\text{мкВ/К}$ ;  $U_{CM}=50\text{мВ}$ ; напряжение входного сигнала  $E_C=(0,1; 1; 1,2\text{В})$ ;  $C=1\text{мкФ}$ . В процессе расчёта определить:  $R_{ос}$ ,  $R_1$ ,  $R_{бал}$ ,  $K_{реал}$ ,  $\beta$ ,  $\Delta U_{ВЫХ}$ .



- 9) Рассчитать инвертирующий усилитель и собрать схему для следующих данных: коэффициент усиления по напряжению  $KU=10$ ; собственный коэффициент усиления операционного усилителя  $K_0=5 \cdot 10^5$ ; сопротивление нагрузки  $R_H=100 \text{ кОм}$ ; температурный коэффициент  $TKE=50 \text{ мкВ/К}$ ; напряжение смещения  $U_{см}=50 \text{ мВ}$ ;  $C=1 \text{ мкФ}$ . В процессе расчёта определить:  $R_{ос}$ ,  $R_1$ , балластный резистор  $R_{бал}$ , реальный коэффициент усиления  $K_{реал}$ , коэффициент обратной связи  $\beta$ , температурный дрейф  $\Delta U_{вых}$ .



#### 4. Критерии оценивания

«5» «отлично»— студент показывает глубокое и полное овладение содержанием программного материала по МДК, в совершенстве владеет понятийным аппаратом и демонстрирует умение применять теорию на практике, решать различные практические и профессиональные задачи, высказывать и обосновывать свои суждения в форме грамотного, логического ответа (устного или письменного), а также высокий уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и демонстрирует готовность к профессиональной деятельности;

«4» «хорошо»— студент в полном объеме освоил программный материал по МДК, владеет понятийным аппаратом, хорошо ориентируется в изучаемом материале, осознанно применяет знания для решения практических и профессиональных задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа (устного или письменного) имеют отдельные неточности, демонстрирует средний уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

**«3» «удовлетворительно»**– студент обнаруживает знание и понимание основных положений программного материала по МДК, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических и профессиональных задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения, но при этом демонстрирует низкий уровень овладения общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

**«2» «неудовлетворительно»** – студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно и неуверенно излагает программный материал по МДК, не умеет применять знания для решения практических и профессиональных задач, не демонстрирует овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности.

## **5. Информационное обеспечение**

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

### **Основные источники:**

1. Богачек, Г. Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов : учебное пособие для СПО / Г. Д. Богачек, И. В. Букрин, В. И. Иевлев ; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92375.html>

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>

4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454885>

5. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>.

#### **Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Курносоев А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
2. Компоненты и технология. Режим доступа : <http://www.kite.ru/articles/circuitbrd.php>
3. PS electro. Режим доступа.: [http://www.pselectro.ru/nestandartnyepечатные\\_платы](http://www.pselectro.ru/nestandartnyepечатные_платы)
4. Комплетность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс].-Режим доступа. [http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2\\_123.htm#004](http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004)
5. Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>

#### **Цифровая образовательная среда СПО PROОбразование:**

- Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для СПО / А. А. Старостин, А. В. Лаптева ; под редакцией Ю. Н. Чеснокова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-4488-0503-5, 978-5-7996-2842-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87882> (дата обращения: 31.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Электронно-библиотечная система:**

IPRBOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

**Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:**

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»  
<http://moodle.alcollege.ru/>