

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения
текущего контроля и промежуточной аттестации

в форме экзамена

по междисциплинарному курсу

**МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и
устройств**

**специальность 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств**

РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН методической комиссией Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «13» сентября 2024 г.

Председатель комиссии
Лескин



В.Н.

Разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образование по специальности

11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

УТВЕРЖДЕН
заместителем директора



Р.П. Филь

Составитель(и):

Арсентьев Александр Валериевич, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ «ЛГУ им. В.Даля»

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):

Код	Наименование результата обучения
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	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10	ПЗ №15-19	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9

операционных усилителей	ЛР 11		
Тема 1.5. Цифровые устройства электронной техники	ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10, ЛР 11	ПЗ №20-24	ТЗ №1-56 ПЗ №1-9
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 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 чём 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.
- 16) Поясните принцип действия цифрового генератора на логических элементах.
- 17) Изобразите структурную схему автогенератора.
- 18) Поясните назначение обратной связи в автогенераторе.
- 19) Как в схемах LC и RC-генераторов реализуются условия самовозбуждения?
- 20) Запишите условие самовозбуждения генератора.
- 21) Какими преимуществами обладают цифровые генераторы по сравнению с аналоговыми?
- 22) Каким образом формируется сигнал в генераторах периодического сигнала?
- 23) Для чего служит резистор в RC-цепи опорного генератора?
- 24) В чём назначение функционального преобразователя в схеме цифрового генератора?

25) Изложить принцип действия и электрическую схему LC-генератора.

26) Какой тип обратной связи образуется при подключении сопротивления между выходом и инвертирующим звеном?

27) Перечислить достоинства и недостатки инвертирующего усилителя.

28) Каково назначение дифференциального ОУ?

29) Какой усилитель называют измерительным?

30) Обоснуйте целесообразность включения положительной обратной связи в практических схемах компараторов.

31) Почему часто на практике приходится ограничивать величину выходного напряжения компаратора?

32) Какие типы обратных связей используются в схеме автоколебательного мультивибратора?

33) Чем определяется период колебаний мультивибратора?

34) Каким образом реализовать несимметричный мультивибратор?

35) Назовите назначения диодов D1 и D2 в одновибраторе.

36) Как изменяется работа одновибратора, если поменять полярность включения диода D1?

37) Классификация триггерных устройств по функциональному признаку.

38) Особенности тактируемых и асинхронных триггерных устройств.

39) Требования к длительности тактовых импульсов RS-триггеров.

40) Особенности JK-триггеров и их функциональная надёжность.

41) Схемы D-триггеров на элементах И-НЕ.

42) Чем определяется задержка в тактируемых и асинхронных D-триггерах?

43) Сравните по реализации D-, RS-, JK-триггерные системы по аппаратным затратам, быстродействию и помехоустойчивости.

44) Параметры, которыми характеризуются счётчики.

45) Методы организации переноса в счётчиках.

46) Отличительные особенности двоичных и недвоичных счётчиков

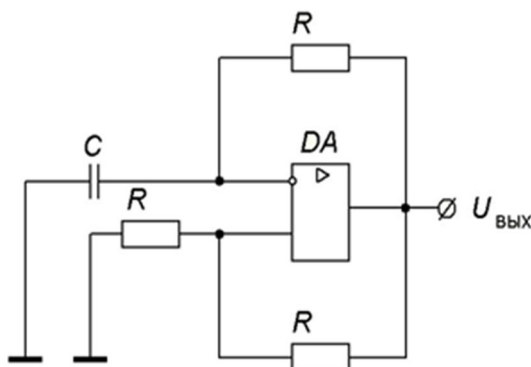
- 47) На какие классы делятся регистры?
- 49) Приведите примеры реализации регистров сдвига на основе различных триггеров.
- 51) Для каких целей используются сумматоры?
- 52) Поясните операцию сложения одноразрядных чисел.
- 53) Как выполняется сложение многоразрядных чисел?
- 54) Напишите зависимости операции «Исключающее ИЛИ».
- 55) Поясните принцип действия полусумматора.
- 56) Принцип действия и схема одноразрядного сумматора.

3.2. Практические задания (ПЗ):

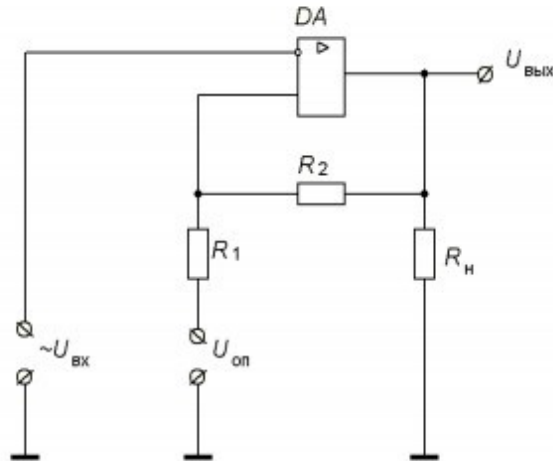
- 1) На элементах И-НЕ построить схему устройства, выполняющего операцию «Исключающее ИЛИ» и проверить её функционирование по таблице истинности.
- 2) Построить одноразрядный двоичный полусумматор, заданный таблицей истинности (табл.)

N	a	B	S	P
0	0	0	0	0
1	0	1	1	0
2	1	0	1	0
3	1	1	0	1

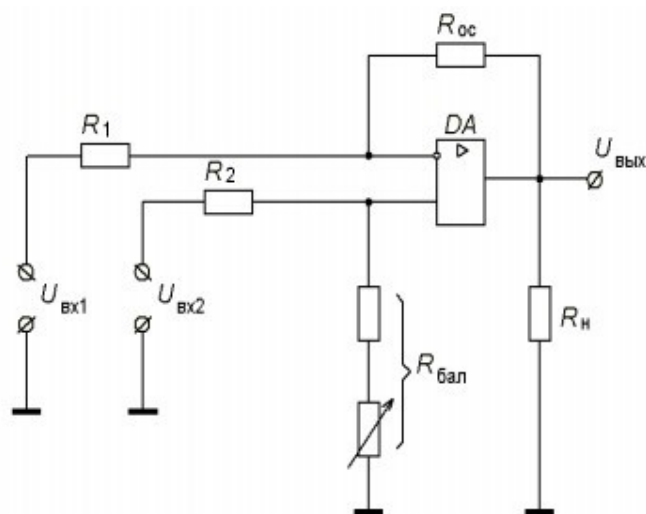
- 3) Спроектировать схему мультивибратора и рассчитать её элементы для следующих данных: напряжения насыщения $U_{+нас}=U_{-нас}$; полупериоды колебаний равны $T_1=T_2; T=2C$.



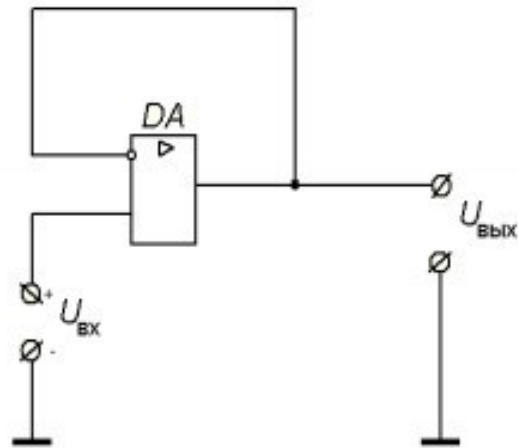
- 4) Собрать схему однополярного компаратора при : опорное напряжение $U_{оп}=2В$; $U_{вх}=5В$; $R_H=100кОм$; $R_1=1кОм$; $R_2=1МОм$.



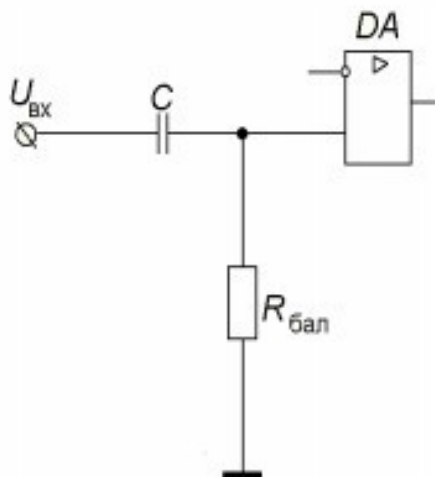
- 5) Собрать схему ОУ в соответствии для следующих данных:
 $R_1=R_2=100кОм$; $R_{ос}=R_{бал}=1МОм$; $R_H=100кОм$.



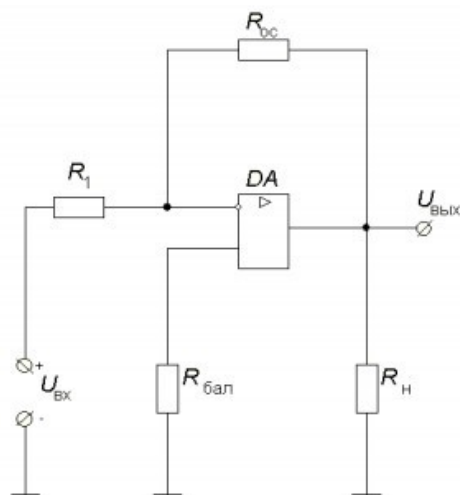
- 6) Реализовать повторитель напряжения и убедиться в его работоспособности.



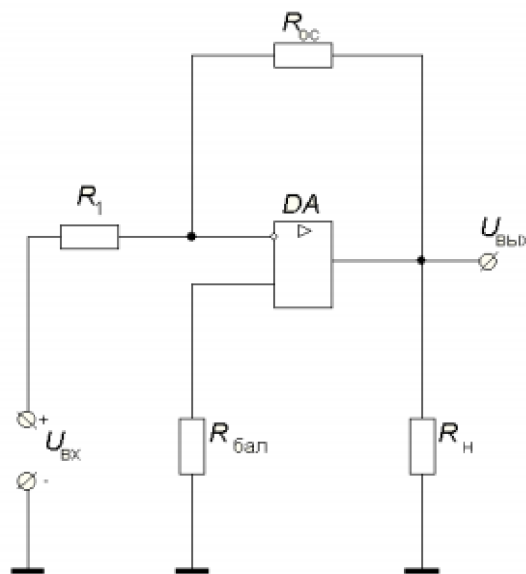
- 7) Собрать усилитель переменного напряжения и определить его коэффициент усиления и качество усиления.



- 8) Рассчитать неинвертирующий усилитель и собрать схему для следующих данных: $KU=11$; $K_0=5 \ll 10^5$; $R_H=100\text{кОм}$; $TKE=50\text{мкВ/К}$; $U_{см}=50\text{мВ}$; 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 $K_{0}=5 \leq 10^5$; сопротивление нагрузки $R_H=100\text{кОм}$; температурный коэффициент $\text{ТКЕ}=50\text{мкВ/К}$; 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 β , 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 Интернетресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, вебсистем 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 978-5-53409925-6. — 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 : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Курносов А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- <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. http://www.pselectro.ru/nestandartnye_pечатnye_platy
4. Комплетность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс].- http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004
5. Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. - <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>

Цифровая образовательная среда СПО PROФобразование:

- 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 PROФобразование: — URL: <https://profspo.ru/books/87882> — доступ для авторизир. пользователей