



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет» (БГТУ)**

**Политехнический колледж (ПК БГТУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
ректор ФГБОУ ВО  
«БГТУ»

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«28» \_\_\_\_ 05 \_\_\_\_ 2024г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины

**ОП.11 САПР технологических процессов и информационные  
технологии в профессиональной деятельности**

|   |  |
|---|--|
| Специальность:  | <b>15.02.14 Оснащение средствами<br/>автоматизации<br/>технологических процессов и<br/>производств</b> |
| Уровень образования выпускника:   | среднее профессиональное<br>образование (СПО)  |
| Присваиваемая квалификация:   | Техник   |
| Форма обучения:   | очная  |
| Срок получения СПО по ППССЗ:  | 3 года 10 месяцев  |
| Уровень образования,<br>необходимый для приема на<br>обучение по ППССЗ: |  |
| Год приема на обучение на 1-й<br>курс:                                  | среднее общее образование 2024   |

Брянск 2024

**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины**  
**ОП.11 САПР технологических процессов и информационные**  
**технологии в профессиональной деятельности (далее — ФОС)**  
**для специальности 15.02.14 Оснащение средствами**  
**автоматизации технологических процессов и**  
**производств**

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

Е.Г. Сергеева

РП рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
«Автоматизация технологических процессов и  
производств» ПК БГТУ (далее — ПЦК)

от «28» мая 2024 г., протокол № 7

Председатель ПЦК

Е.Г. Сергеева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебной работе

Л.А. Лазарева

© Сергеева Е.Г.  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

***Цель фонда оценочных средств.*** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОП.11 САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности**. Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе профессионального модуля.

***Фонд оценочных средств*** включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, устного опроса, ситуационных задач и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к дифференцированному зачету.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.11 САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности.

## 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1 – Соотношение контролируемых разделов дисциплины с компетенциями и оценочными средствами

| №   | Контролируемые разделы дисциплины   | Код контролируемой компетенции                              | Вид оценочного средства  |                          |
|-----|---|---|--|--------------------------|
| п/п |   |   | текущий контроль   | промежуточная аттестация |
| 1   | Раздел 1. Назначение, классификация и особенности интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем) | <b>ОК 01-ОК 09<br/>ПК 1.1-1.3<br/>ПК 2.1-2.3<br/>ПК 4.1</b> | - оценивание на практических занятиях и лабораторных работах;      | экзамен                  |
| 2   | Раздел 2. Автоматизированные системы технологической подготовки производства (АСТПП)        |   | - фронтальный опрос;<br>- тестирование.<br>Промежуточный контроль: |                          |
| 3   | Раздел 3. Структура и функциональные возможности современных САПР ТП                        |   | - самостоятельная  |                          |
| 4   | Раздел 4. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ                   |   | проверочная работа на уроке.                                       |                          |

### Таблица 2 – Перечень оценочных средств

| № | Вид | Краткая характеристика | Представление | Критерии оценивания |
|---|-----|------------------------|---------------|---------------------|
|---|-----|------------------------|---------------|---------------------|

| п/п | оценочного средства   | оценочного средства   | оценочного средства  |   |
|-----|---|---|--|---|
| 1   | Устный опрос-собеседование  | Беседа преподавателя со студентов на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу   | Перечень вопросов для обсуждения                             | студент демонстрирует:<br>- непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно»<br>- частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»;<br>- значительное понимание проблемы – «хорошо»;<br>- полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично» |
| 2   | Тестирование  | Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы дисциплины, состоящее в выполнении обучающимися системы стандартизированных заданий, которая позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков обучающегося.<br>Тестирование включает в себя следующие типы заданий:<br>задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание с множественным выбором ответов | Система тестовых заданий                                     | - от 0 до 50% выполненных заданий – «неудовлетворительно»<br>- от 50 до 69% - «удовлетворительно»<br>- от 70 до 89% - «хорошо»<br>- от 90 до 100% -«отлично»  |
| 3   | Выполнение домашнего задания (внеаудиторная самостоятельная работа) | Внеаудиторная работа включает в себя:<br>- работу с конспектом лекции, дополнительной литературой и нормативными документами для подготовки к занятиям;   | Методические указания для организации самостоятельной работы | студент демонстрирует:<br>- непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно»<br>- частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»;<br>- значительное понимание проблемы – «хорошо»;<br>- полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие                             |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   |  |  |  | и четкие ответы – «отлично»   |
| 4 | Выполнение и защита практических работ | Проверка преподавателем результата выполнения практических работ. Беседа со студентами о ходе выполнения работы, рассчитанная на выяснение объема умений, приобретенных студентами. Выполнение практической работы включает в себя: изучение теоретического материала и его краткий конспект в тетрадь; выполнение работы согласно приведенной методике и подготовка к защите путем ответа на контрольные вопросы. | Методические указания к практическим работам | <p><b>Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) самостоятельно выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</li> <li>б) подготовил краткий конспект теоретического материала и хода выполнения работы;</li> <li>в) подготовил ответы на контрольные вопросы и сделал выводы;</li> <li>г) соблюдал требования безопасности труда.</li> </ul> <p><b>Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</li> </ul> <p><b>Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе выполнения были допущены следующие ошибки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в выполненной работе были допущены в общей сложности не более двух ошибок, не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,</li> <li>б) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</li> </ul> <p><b>Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,</li> <li>б) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».</li> </ul> |

|    |         |                             |                                  |   |
|----|---------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| 5. | Экзамен | Средство итогового контроля | Комплект экзаменационных билетов | <p><b>Оценка «отлично» ставится при условии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) полноты содержания ответа, наличия выводов;</li> <li>б) связность и логичность изложения информации, полнота представленного материала;</li> <li>в) решение типовых задач по темам;</li> <li>г) ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>д) использование профессиональной терминологии.</li> </ul> <p><b>Оценка «хорошо» ставится при условии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Полное раскрытие темы;</li> <li>б) ответ на дополнительные вопросы;</li> <li>в) отсутствие выводов;</li> <li>г) решение типовых задач по темам с некоторыми неточностями.</li> </ul> <p><b>Оценка «удовлетворительно» ставится при условии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Неполное раскрытие темы;</li> <li>б) отсутствие ответа на дополнительные вопросы;</li> <li>в) использование профессиональной терминологии ограничено;</li> <li>г) решение типовых задач по темам с ошибками.</li> </ul> <p><b>Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) ответ не соответствует теме или отсутствует;</li> <li>б) не решены типовые задачи.</li> </ul> |
|----|---------|-----------------------------|----------------------------------|---|

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2.1 Вопросы для подготовки к текущему контролю**

1. Дайте определение информации.
2. Дать определение производственному процессу.
3. Дать определение технологическому процессу.
4. Назовите виды информации.
5. Каковы свойства и показатели качества информации.
6. Информационные процессы при реализации информационных технологий.
7. Как происходит сбор, обмен, накопление, хранение, обработка и выдача информации.
8. Назовите способы кодирования информации.
9. Дайте определение, свойствам и особенностям информационного обеспечения на предприятии.
10. Назовите известные Вам автоматизированные информационные технологии.
11. Понятие ЖЦИ
12. Классификация САПР.
13. Технологии создания и обработки текста в электронных таблицах.
14. Укажите особенности создания графиков, мультимедиа, управления базами данных с помощью Excel.
15. Назовите основы работы в Excel.
16. Расскажите об особенностях работы с функциями и вычислениями в Excel.
17. Особенности представления статических и логических функций в Excel.
18. Назовите возможности системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»
19. Интерфейс программы Компас -3D и основные панели.
20. Понятие привязки.
21. Копирование и вставка объектов.
22. Редактирование элементов чертежа.
23. Условия использования геометрического калькулятора.
24. Понятие листов, видов и слоев.
25. Понятие параметризации.
26. Условно-графические обозначения (УГО) элементов по ГОСТ 2.747-68
27. Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах по ГОСТ 2.710-81.
28. Перечень элементов. Правила заполнения граф и оформление.
29. Правила выполнения чертежей печатных плат ГОСТ 2. 307, ГОСТ 2.417-78, ГОСТ 10317-79.
30. Нанесение координатной сетки в соответствии с размерами печатной платы и ГОСТ 10317-79
31. Назовите стадии проектирования САПР.
32. Каких принципов придерживаются при разработке САПР?
33. Какие методы достижения точности при сборке знаете?
34. Что собой представляет схема сборки?
35. Назовите основные задачи проектирования ТП сборки.
36. Что является исходной информацией при проектировании ТП сборки?
37. Какой документ получают в результате выполнения первого этапа?
38. К каким задачам относится разработка схемы сборки?
39. Какие методы автоматизированного проектирования ТП реализованы в САПР ТП «Автопроект»?
40. Перечислите функциональные возможности САПР ТП ТехноПро.
41. Какие методы автоматизированного проектирования реализованы в САПР ТП ТехноПро?

42. Какие САПР среднего уровня знаете?
43. Чем отличаются САПР среднего и высокого уровня?
44. Выполнение каких функций анализируется для оценки САПР?
45. Приведите характеристики САПР высокого уровня.

## 2.2 Тестовые задания

### Раздел 1. Назначение, классификация и особенности интегрированных САПР (CAD/CAM/CAE-систем)

Комплекс технических, программных, языковых и информационных средств, осуществляющих преобразование данных чертежа и технологии в коды устройства для управления оборудованием с ЧПУ, называется ... (САП; САПР; СЧПУ; УЧПУ)

2. Проблемно ориентированный язык, для описания исходных данных о детали и технологическом процессе ее обработки на оборудовании с ЧПУ, служащий для ввода исходной информации в процессор, называется ... (входной язык; промежуточный язык; язык G-M кодов; CL DATA)

3. Внутренний программно-ориентированный язык, служащий для представления данных, передаваемых от процессора к постпроцессору, называется ... (входной язык; промежуточный язык; язык G-M кодов; процессор)

4. Программное изделие для решения геометрических и технологических задач, и для управления процессом обработки данных на ЭВМ, называется ... (входной язык; промежуточный язык; язык G-M кодов; процессор)

5. Программное изделие, для адаптации УП к конкретному оборудованию с ЧПУ, называется ... (входной язык; промежуточный язык; пост процессор; процессор)

6. По числу управляющих координат, САП классифицируют на ... (1,5 координатные; 1 координатные; 2,5 координатные; 2 координатные; 3 координатные; 5 координатные)

7. САП, предназначенные для подготовки УП в зависимости от вида обработки, называют ... САП (универсальной; комбинированной; специализированной; специальной)

8. По форме представления информации САП бывают с ... структурой (ограниченной; комбинированной; универсальной; свободной; табличной; графической)

9. Программное обеспечение, автоматизирующее труд инженера – конструктора, позволяющее решать задачи проектирования изделий и оформления технической документации при помощи персонального компьютера, называют ... (АСУ ТП; CAE-системы; CAD-системы; CAM-системы)

10. Программное обеспечение, автоматизирующее расчеты траектории перемещения инструмента для обработки на станках с ЧПУ и обеспечивают выдачу управляющих программ с помощью компьютера, называют ... (АСУ ТП; CAE-системы; CAD-системы; CAM-системы)

11. Программное обеспечение, предназначенное для решения различных инженерных задач, например для расчетов конструктивной прочности, анализа тепловых процессов, расчетов гидравлических систем и механизмов, называют ... (АСУ ТП; CAE-системы; CAD-системы; CAM-системы)

12. Функция «доработки» в САМ системе, должна ... (рассчитывать траекторию инструмента, исходя из данной заготовки; помогать находить не дообработанные на предыдущих операциях поверхности и исправлять траекторию с их учетом; предотвращать «зарезы» и столкновения инструмента с заготовкой и элементами крепежа; иметь функции для преобразования графических файлов одного формата в графические файлы другого формата)

13. Современные CAD/ CAM системы, должны ... (рассчитывать траекторию инструмента, исходя из данной заготовки; помогать находить не дообработанные на предыдущих операциях поверхности и исправлять траекторию с их учетом; предотвращать «зарезы» и столкновения инструмента с заготовкой и элементами крепежа;



функции для преобразования графических файлов одного формата в графические файлы другого формата; структуру «процессор-постпроцессор»; в своем составе блок-сервис)

14. Главное требование к интерфейсу CAD/ CAM системы – ... (рассчитывать траекторию инструмента, исходя из данной заготовки; удобство и эффективность работы; предотвращать «зарезы» и столкновения инструмента с заготовкой и элементами крепежа; иметь функции для преобразования графических файлов одного формата в графические файлы другого формата)

15. Функция поддержки оригинального инструмента, CAD/ CAM системы, должна позволять ... (рассчитывать траекторию инструмента, исходя из данной заготовки; спроектировать инструмент любой формы прямо в системе и правильно рассчитать траекторию его перемещения; предотвращать «зарезы» и столкновения инструмента с заготовкой и элементами крепежа; иметь функции для преобразования графических файлов одного формата в графические файлы другого формата)

16. Траектория инструмента в современной CAD/ CAM системе должна рассчитываться исходя из ... (данной заготовки; произвольного цилиндра; произвольного параллелепипеда; произвольного объема)

## **Раздел 2. Автоматизированные системы технологической подготовки производства (АСТПП)**

1. Основное назначение электронных таблиц-

а) редактировать и форматировать текстовые документы; б) хранить большие объемы информации; +в) выполнять расчет по формулам; г) нет правильного ответа.

2. Что позволяет выполнять электронная таблица?

а) решать задачи на прогнозирование и моделирование ситуаций; +б) представлять данные в виде диаграмм, графиков; в) при изменении данных автоматически пересчитывать результат; г) выполнять чертежные работы;

3. Можно ли в ЭТ построить график, диаграмму по числовым значениям таблицы?

+а) да ; б) нет;

4. Основным элементом электронных таблиц является:

а) Цифры +б) Ячейки в) Данные

1. Какая программа не является электронной таблицей?

а) Excel ; б) Quattropro; в) Superkalk; +г) Word;

2. Как называется документ в программе Excel?

а) рабочая таблица ; +б) книга; в) страница; г)

лист; 3. Рабочая книга состоит из...

а) нескольких рабочих страниц; +б) нескольких рабочих листов; в) нескольких ячеек; г) одного рабочего листа;

4. Наименьшей структурной единицей внутри таблицы

является.. а) строка ; +б) ячейка; в) столбец; г) диапазон;

5. Ячейка не может содержать данные в виде...

а) текста; б) формулы; в) числа; +г) картинки;

6. Значения ячеек, которые введены пользователем, а не получаются в результате расчётов называются...

а) текущими; б) производными; +в) исходными; г) расчетными;

7. Укажите правильный адрес ячейки.

а) Ф7; +б) Р6; в) 7В; г) нет правильного ответа;

8. К какому типу программного обеспечения относятся ЭТ?

а) к системному; б) к языкам программирования; +в) к прикладному; г) к операционному;


9.Тест. Формула - начинается со знака...

а)" ; б) №; +в) =; г) нет правильного ответа;


10. Какая ячейка называется активной?  
 а) любая; б) та, где находится курсор; +в) заполненная; г) нет правильного ответа;
11. Какой знак отделяет целую часть числа от дробной а) : б) ; в) . +г) нет правильного ответа;
12. Какого типа сортировки не существует в Excel?  
 а) по убыванию; +б) по размеру; в) по возрастанию; г) все виды существуют;
13. Математическое представление геометрической формы, хранимое в памяти компьютера (модель; схема; чертеж; спецификация)
14. Укажите методы трехмерного геометрического моделирования согласно ГОСТ 2.052-2006 ( каркасное; поверхностное; твердотельное; полутонное; без невидимых линий; тонкие линии).
15. Установите соответствие между методом моделирования и его описанием:  
 а) каркасное(2); б) поверхностное(3); в) твердотельное(1);
16. Модель описывается с помощью точек, линий и поверхностей; 2) модель описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело; 3) модель полностью описывается в терминах точек и линий.
17. С помощью какой операции твердотельного моделирования можно создать новое тело на основе уже двух существующих тел? (выталкивание; вращение; по сечениям; сглаживание; вырезание вращением).
18. Укажите разновидности булевых операций, лежащих в основе формирования 3D модели (сложение; умножение; вычитание; деление; пересечение)

19.  **Какая команда указана на рисунке**

- а) Вспомогательная прямая; б) Отрезок; в) Параллельный отрезок.

20.  **Какая команда указана на рисунке**

- а) Вспомогательная прямая; б) Отрезок; в) Вертикальная прямая


21.  **Какая команда указана на рисунке**

- а) Окружность; б) Окружность по 3 точкам; в) Вертикальная прямая


22. **Графический редактор – это программный продукт, предназначенный**

**для**


- а) обработки изображений; б) управления ресурсами ПК при создании рисунков;  
 в) работы с изображениями в процессе создания игровых программ

23.  **Какая команда указана на рисунке**

- а) Размер дуги окружности; б) Угловой размер в) Линейный размер

24.  **Какая команда указана на рисунке**

- а) Размер дуги окружности; б) Угловой размер; в) Радиальный размер

25.  **Какая инструментальная панель указана на рисунке**

- а) Измерение (2D); б) Размеры; в) Обозначение

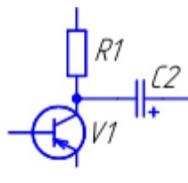
26.  **Какая инструментальная панель указана на рисунке:**

- а) Измерение (2D); б) Размеры; в) Обозначение

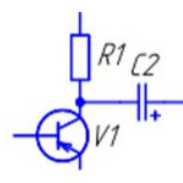
27. Укажите верное расположение обозначений элементов



а)



б)



в)

28. Размеры УГО на схеме выполняют по :

- а) взятым из ГОСТ; б) свободному размеру.

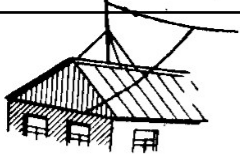
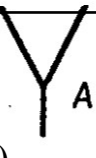
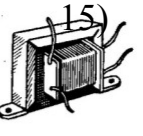
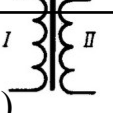
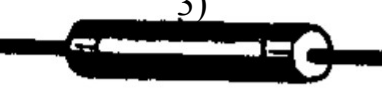



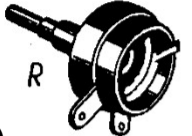
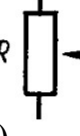


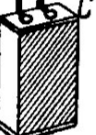

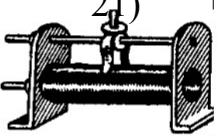

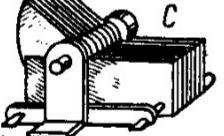




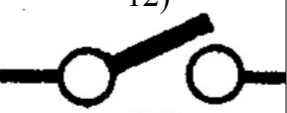






29. Элементы в перечне элементов записываются :

а) в порядке возрастания их порядкового номера; б) в порядке латинского алфавита; в) в порядке алфавита наименований элементов.





30. Элементы на электрических принципиальных схемах записываются в применении:

а) литер латинского алфавита; б) с применением литер русского алфавита; в) с применением цифр; г) верны все варианты.

31. Найдите соответствие между изображением элемента и его условным графическим обозначением

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1)     | 2)     | 15)    | 16)    |
| 3)     | 4)     | 17)    | 18)    |
| 5)     | 6)     | 19)    | 20)    |
| 7)    | 8)    | 21)    | 22)   |
| 9)   | 10)  | 23)  | 24)  |
| 11)  | 12)  | 25)  | 26)  |
| 13)  | 14)  | 27)  | 28)  |

32. Найдите соответствие между изображением элемента и его условным графическим обозначением

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| а)  | б)  | в)  | г)  |
| д)   | е)   | ж)  | з)   |

33. В качестве главного вида выбирают...

а) сторону пайки, б) боковую сторону платы; в) сторону установки элементов.

34. Стороной пайки для односторонних плат является...

а) сторона с большим количеством проводников; б) сторону с проводниками.

35. Стороной пайки для двусторонних плат является...

а) сторона с большим количеством проводников; б) сторону с проводниками.

36. Стороной установки большинства навесных элементов, называют:

а) обратная сторона печатной платы; б) боковая сторона печатной платы; в) лицевая сторона печатной платы.

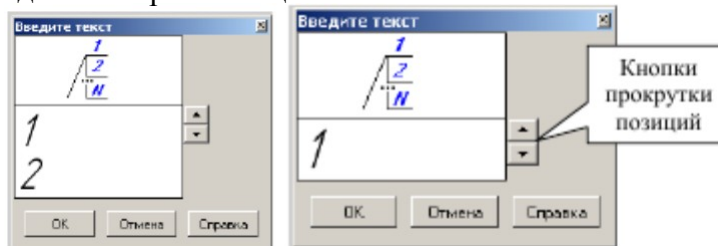
37. В чем заключаются отличия между фрагментом и листом чертежа в системе КОМПАС-ГРАФИК 9.0?

а) Во фрагменте отсутствуют объекты оформления чертежа (рамка, основная надпись, знак неуказанной шероховатости, технические требования) и нельзя создавать дополнительные виды; б) Во фрагменте отсутствуют объекты оформления чертежа (рамка, основная надпись, знак неуказанной шероховатости, технические требования) и нельзя создавать дополнительные виды и слои; в) Во фрагменте отсутствуют объекты оформления чертежа (рамка, основная надпись, знак неуказанной шероховатости, технические требования) и нельзя создавать дополнительные виды и ассоциативно связанные элементы чертежа; г) Во фрагменте отсутствуют объекты оформления чертежа (рамка, основная надпись, знак неуказанной шероховатости, технические требования) и нельзя создавать дополнительные виды и объекты спецификации.

38. Возможно ли в системе КОМПАС-ГРАФИК создать многолистовой чертеж?

а) Да возможно, но только с вертикальным расположением дополнительных листов чертежа; б) Да возможно, но с горизонтальным расположением дополнительных листов чертежа; в) Да возможно, с любым расположением дополнительных листов чертежа; г) Нет невозможно.

39. При работе с командой Обозначение позиций в системе КОМПАСГРАФИК, какие действия необходимо осуществить в диалоговом окне «Введите текст», чтобы на линии обозначения позиций составных частей сборочного чертежа кроме позиции № 1 появилась текстовая надпись второй позиции.



а) Щелкнуть один раз мышью на верхней кнопке прокрутки позиций, а затем нажать кнопку [OK] в данном диалоговом окне; б) Последовательно нажать клавишу [Backspace] и клавишу [2] на клавиатуре, а затем задействовать кнопку [OK] в данном диалоговом окне; в) Расположить курсор мыши с правой стороны относительно цифры 1 и щелкнуть один раз на левую кнопку мыши. После этого последовательно нажать клавишу [2] на клавиатуре и кнопку [OK] в данном диалоговом окне; г) Последовательно нажать клавишу [Enter] на клавиатуре и дважды щелкнуть мышью на верхней кнопке прокрутки позиции (рис. 1), а затем нажать кнопку [OK] в данном диалоговом окне.

40. Математическое представление геометрической формы, хранимое в памяти компьютера (модель; схема; чертеж; спецификация)

41. Укажите методы трехмерного геометрического моделирования согласно ГОСТ 2.052-2006 ( каркасное; поверхностное; твердотельное; полутонное; без невидимых линий; тонкие линии).

42. Установите соответствие между методом моделирования и его описанием:

а) каркасное(2); б) поверхностное(3); в) твердотельное(1);

43. Модель описывается с помощью точек, линий и поверхностей; 2) модель описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело; 3) модель полностью описывается в терминах точек и линий.

44. С помощью какой операции твердотельного моделирования можно создать новое тело на основе уже двух существующих тел? (вытапливание; вращение; по сечениям; сглаживание; вырезание вращением).

45. Последовательность сгруппированных в блоки инструкций, определяющих траекторию перемещения инструмента и технологические режимы обработки, называется: (технологический процесс; управляющая программа; алгоритм обработки; маршрут обработки).

### Раздел 3. Структура и функциональные возможности современных САПР ТП

1. Как называется комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанный с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов, выполняющий автоматизированное проектирование? (система автоматизированного управления; система автоматизированного проектирования; система автоматизированного программирования; система автоматизированного инженерного анализа)

2. Когда появились первые CAD – системы? ( 60; 80; 70; 90.)

3. Когда появились первые САМ – системы? (60; 80; 70; 90)

4. Когда появились первые САЕ – системы? (60; 80; 70; 90)

5. Как называется совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих аппаратных средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования? (техническим обеспечением САПР; программным обеспечением САПР; математическим обеспечением САПР; лингвистическим обеспечением САПР)

6. Как называется совокупность программ, обеспечивающих необходимый порядок выполнения операций проектирования, реализуемых аппаратными средствами ЭВМ? (техническим обеспечением САПР; программным обеспечением САПР; математическим обеспечением САПР; лингвистическим обеспечением САПР).

7. Укажите последовательность применения систем автоматизированного проектирования в процессе проектирования и производства изделий. (CAD – системы;(1) САЕ – системы;(3) САПР – системы;(4) САМ – системы.(2))

8. Укажите соответствие между аббревиатурой и расшифровкой терминов. 1) CAD; 2) САЕ; 3) САПР; 4) САМ; 5) PDM. а) Системы автоматизированного инженерного анализа деталей и машин; б) Системы автоматизированного проектирования изделий; в) Системы автоматизированного управления проектами и техническим документооборотом; г) Системы автоматизированного проектирования технологий обработки; д) Системы автоматизированной технологической подготовки производства.( 1-б; 2-а; 3-д; 4-г; 5-в.)

9. Укажите основные особенности построения САПР.( все: САПР- человеко-машинная система; САПР- иерархическая система; САПР- совокупность информационно-согласованных подсистем; САПР- система с максимальным использованием унифицированных модулей; связи между САПР и внешней средой должны быть организованы рационально).

10. Что является базой интеграции всех инженерных и производственных подразделений на протяжении всей совокупности работ, направленных на создание и поддержание жизненного цикла изделий? (компьютерная трехмерная модель; чертеж изделия; программа выпуска изделия; сборочный чертеж изделия).

11. Укажите принципы САПР, которыми необходимо руководствоваться при создании и приобретении САПР.( всеми принцип системного единства; принцип совместимости; принцип типизации; принцип развития.

12. Какие из перечисленных средств относятся к техническим средствам обеспечения САПР? (все: ЭВМ; периферийные устройства; сетевое коммутационное оборудование; линии связи; измерительные средства).

13. Какие функции выполняют технические средства САПР? (все: ввод исходной информации; отображение результатов проектирования; хранение и доступ к данным; передача информации на расстояние; рациональное распределение ресурсов ЭВМ между коллективом пользователей).

14. Укажите цели автоматизации технологической подготовки производства (**все:** сокращение трудоемкости технологической подготовки производства; сокращение сроков технологической подготовки производства; повышение качества разрабатываемых технологических процессов)

15. За счет чего можно добиться повышения качества разрабатываемых ТП на предприятии? (**все:** применение баз знаний; использование современных систем автоматизированного проектирования;)

16. Укажите методы автоматизированного проектирования ТП, используемые в САПР ТП? (**все:** метод прямого проектирования; метод анализа).

17. В каком из методов автоматизированного проектирования ТП процесс проектирования сводится к выбору из меню разных уровней операций, переходов, оборудования, оснастки? (**все:** в методе автоматического синтеза; в методе прямого проектирования).

18. В каком методе проектирования ТП необходимо использование комплексной детали? (в методе анализа; в методе автоматического синтеза; в методе прямого проектирования)

19. Укажите виды математических моделей, используемых в САПР ТП (а) структурно-логические методы; функциональные модели).

20. Укажите математическую модель ТП, описывающую одну конкретную структур ТП. (табличная модель; твердотельная модель; кинематическая модель; графическая модель).

21. Укажите классификацию типовых решений по уровню решаемых задач. (**все:** а) локальные типовые решения; полные типовые решения).

22. Укажите основные критерии оптимизации, используемые при проектировании ТП. (**все:** штучное время; производительность; себестоимость).

23. Укажите соответствие математической модели ТП и ее сущности:

1) табличная модель; (а) 2) сетевая модель; (б) 3) перестановочная модель. (в)

а) Математическая модель ТП, описывающая одну конкретную структуру технологического процесса; б) Математическая модель ТП, описывающая множество структур технологического процесса, отличающихся количеством и (или) составом элементов структуры при неизменном отношении порядка; в) Математическая модель ТП, описывающая множество структур технологического процесса, отличающихся количеством и (или) составом элементов структуры при изменении отношения порядка.

24. Расшифруйте аббревиатуру CAD. (общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объекта; общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин; общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки; системы управления проектом и техническим документооборотом).

25. Расшифруйте аббревиатуру CAE (общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объекта; общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин; общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки; системы управления проектом и техническим документооборотом)

26. Расшифруйте аббревиатуру CAM (общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объекта; общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин; общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки; системы управления проектом и техническим документооборотом).

27. Расшифруйте аббревиатуру PDM (общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объекта; общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин; общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки; системы управления проектом и техническим документооборотом).

28. Какова цель интеграции автоматизированных систем проектирования и управления? (повышение эффективности создания и использования сложной техники; ускорение процесса внедрения современных технологий в производство; повышение эффективности управления предприятием).

29. Расставьте стадии ЖЦИ в правильной последовательности. (маркетинговые исследования; проектирование; технологическая подготовка производства; производство; обслуживание и модернизация, утилизация)

30. Укажите сокращение, обозначающее совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции. (ЖЦИ; CALS; ИИС; ИПИ).

31. Концепция, объединяющая принципы и технологии информационной поддержки ЖЦИ на всех его стадиях, основанная на использовании ИИС (ЕИП), обеспечивающая единообразные способы управления процессами и взаимодействия всех участников этого цикла, реализованная в соответствии с требованиями системы международных стандартов, регламентирующих правила указанного взаимодействия преимущественно посредством электронного обмена данными. (ЖЦИ; CALS; ИИС; ИПИ).

32. Укажите сокращение, обозначающее совокупность распределенных баз данных, которая является ядром концепции CALS- технологий. (ЖЦИ; CALS; ИИС; ИПИ).

33. Укажите, какие понятия являются базовыми при анализе принципиальной схемы CALS- технологий? (все: интегрированная информационная среда; этапы ЖЦИ; основные ИПИ-принципы; базовые ИПИ-технологии; программные средства).

#### **Раздел 4. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ**

1. Какие существуют методы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ? (ручной; автоматизированный; полуавтоматический; аналитический; технологический).

2. Программа, преобразующая данные файлов в коды конкретного станка с ЧПУ, называется: (процессор; б) пост-процессор; в) входной язык)

3. Определите верную последовательность действий при разработке УП с использованием САМ-системы. (выбирается инструмент; (2) указываются обрабатываемые контуры и поверхности; (1) выполняется расчет траектории движения инструмента; (4) Задаются технологические режимы обработки; (3) формируется УП для конкретного станка с ЧПУ. (5)).

4. Как называются системы, разработанные для непосредственной проверки УП и обеспечивающие реалистичную имитацию работы станка при отработке на нем УП? (все: системы анализа; системы синтеза; системы проектирования; г) системы верификации).

5. Функция САМ системы, позволяющая визуализировать процесс съема материала с заготовки по готовым УП, называется: (симуляция; верификация; анализ; экспорт).

6. Функция САМ системы, позволяющая контролировать процесс обработки, принимая во внимание движение и взаимное расположение исполнительных органов станка, используемой оснастки и инструмента, называется: (симуляция; верификация; анализ; экспорт).

7. Функция САМ системы, позволяющая оценить качество обработки путем сравнения обработанной заготовки с моделью детали и поверхности измерения геометрических параметров, называется: (симуляция; верификация; анализ; экспорт).

8. Функция САМ системы, позволяющая замкнуть цепь «конструктор-технолог-программист ЧПУ», при этом 3D- модель обработанной детали из САМ- системы переносится в САД- систему в формате IGES или STL, называется: (симуляция; верификация; анализ; экспорт).

9. Функция САМ системы, позволяющая осуществить корректировку подач для ускорения процесса обработки и улучшения качества обрабатываемых поверхностей, называется: (симуляция; верификация; анализ; оптимизация).

10. Укажите аббревиатуру систем для хранения, обеспечения доступа и анализа всех данных об изделиях и корпоративных процессах: (САМ; PDM; CAPP; CAD).

11. Укажите основные функции PDM-систем: (безопасное хранение данных; фиксация процедур обработки данных; процедурный контроль; захват данных; ведение структуры изделия; настройка параметров чертежей; простановка размеров; построение геометрических примитивов и нанесение штриховки).

12. Укажите преимущества внедрения PDM- системы: (лучшее качество данных; достоверность данных; видимость данных; ускорение процесса создания чертежа детали; ускорение процесса создания ТП детали; ускорение процесса создания УП детали).

13. Укажите области сокращения затрат при использовании PDM- системы: (сокращение затрат на проведение изменений; сокращение затрат на проведение измерений; более эффективное повторенное использование существующих изделий и их компонент; общее сокращение времени разработки и производства изделия; автоматическое формирование УП для конкретного станка с ЧПУ).

14. Укажите основные бизнес-процессы современного предприятия, реализуемые с использованием PDM- систем: (**все**: ведение распределенных архивов разнородной конструкторской, технологической, экономической и коммерческой документации; авторизация пользователей и рабочих групп пользователей; описание стандартных маршрутов прохождения документов; возможность быстрого поиска и просмотра документов без загрузки приложения; ведение проектов).

15. На какие группы можно разделить производителей PDM- систем? (разработчики САД/САМ- систем, которые стремятся расширить их функциональность добавлением PDM- подсистемы; разработчики MRP/ERP- систем, пытающиеся устранить разрыв между представлением данных об изделии в системах управления производством и «инженерных» системах; независимые разработчики PDM- систем, деятельность которых направлена на интеграцию с большинством популярных САД/САМ MRP/ERP-систем).

## 2.3 Практические работы представлены в комплекте методических указаний к практическим работам

**Практические работы по** ОП. 11 САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности

| № ПР | № раздела | Наименование практических работ                  | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1    | 1         | Знакомство с приемами работы в системе КОМПАС 2D | 2            |
| 2    | 1         | Графические примитивы в системе КОМПАС 2D        | 2            |
| 3    | 1         | Создание контура детали.                         | 2            |
| 4    | 1         | Параметризация в КОМПАС 2D.                      | 2            |
| 5    | 1         | Создание твердотельных моделей в системе         | 2            |



|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | КОМПАС 3D  |   |
| 6  | 1 | Параметрический режим в 3D моделировании в системе КОМПАС 3D.  | 2 |
| 7  | 1 | Создание ассоциативного чертежа по 3D модели.  | 2 |
| 8  | 2 | Создание трехмерных моделей на основе готового чертежа с применением разрезов и сечений  | 6 |
| 9  | 3 | Проектирование технологических процессов с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах | 4 |
| 10 | 4 | Анализ базовых концепций ЧПУ   | 2 |
| 11 | 4 | Разработка управляющих программ в САМ - системе.   | 2 |
| 12 | 4 | Оформление конструкторской и технологической документации посредством САМ систем.  | 2 |

## 2.4 Экзаменационные билеты

Экзаменационный билет состоит из двух частей:

I. Теоретическая часть (по вариантам)

Должна содержать: ответ на вопрос в объеме 1-2 страниц

1. Основные стадии жизненного цикла сложных технических объектов.
2. Основные классы информации, сопровождающей изделие на этапах жизненного цикла.
3. В чем суть стратегии CALS?
4. Расшифровать и пояснить понятие «CAD-системы».
5. Расшифровать и пояснить понятие «САМ-системы».
6. Расшифровать и пояснить понятие «CAE-системы».
7. Расшифровать и пояснить понятие «PDM-системы».
8. Перечислить и расшифровать русскоязычные аббревиатуры автоматизированных систем, применяемых в машиностроительном производстве.
9. Что входит в состав проектирующих подсистем в структуре САПР?
10. Что входит в состав обслуживающих подсистем в структуре САПР?
11. Перечислить виды обеспечения САПР.
12. Основные требования и принципы, предъявляемые к современным САПР.
13. Классификационные признаки и разновидности САПР по программным характеристикам.
14. Что такое геометрическая модель детали (изделия)?
15. Что может входить в состав технологических атрибутов геометрической модели?
16. Основные процедуры, выполняемые в подсистемах геометрического моделирования и машинной графики.
17. Виды 3D моделей.
18. Основные подходы к построению твердотельной модели детали.
19. Что такое параметрическое моделирование?
20. Основные достоинства и возможности параметрического моделирования.
21. Что включает дерево конструирования изделия?
22. Что позволяет дерево конструирования?
23. Принцип ассоциативности в геометрическом моделировании.
24. Что включает типовой набор модулей полномасштабных систем САПР?
25. Что такое интеграция CAD/CAM/CAE/PDM систем?
26. Специализированные программные системы (разновидности).
27. Основные функциональные виды CAE систем в машиностроении.

28. Этапы подготовки чертежной документации.
29. Основные функции банков данных в САПР.
30. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.

## II Практическая часть (по вариантам).

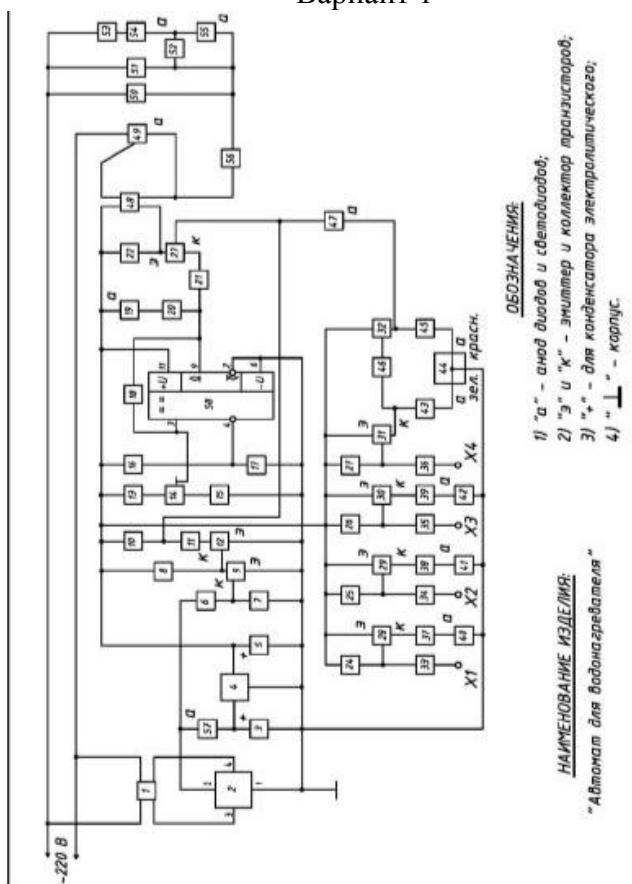
Вычертить схему электрическую, руководствуясь правилами оформления принципиальных схем. Исходным материалом служат варианты заданий.

Размеры условных графических обозначений выдержать в соответствии со стандартами, пользуясь ранее сформированной библиотекой элементов.

Нанести позиции, данные в задании, заменить буквенно-цифровым позиционным обозначением.

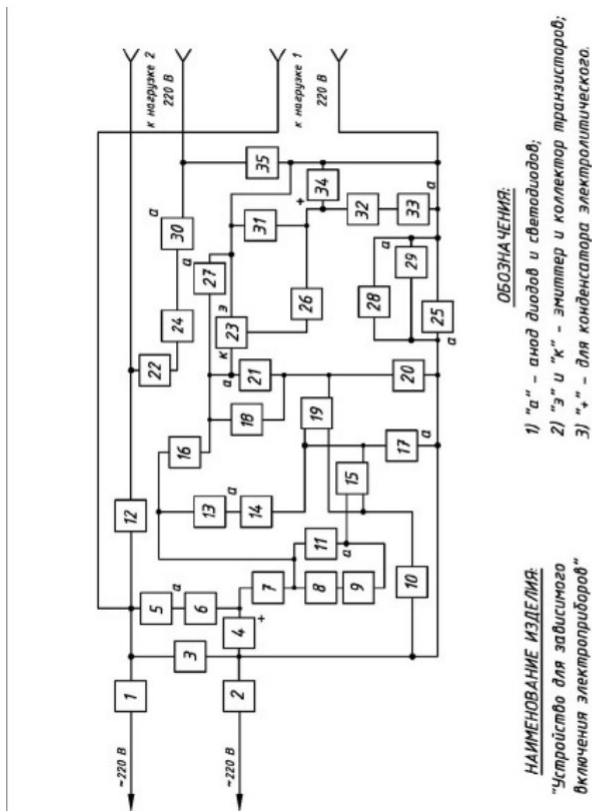
Составить перечень элементов, правила оформления и порядок заполнения которого выдержать по стандарту. Схема выполняется на листе формата А3 с основной надписью по форме 1.

### Разработка принципиальной электрической схемы Вариант 1



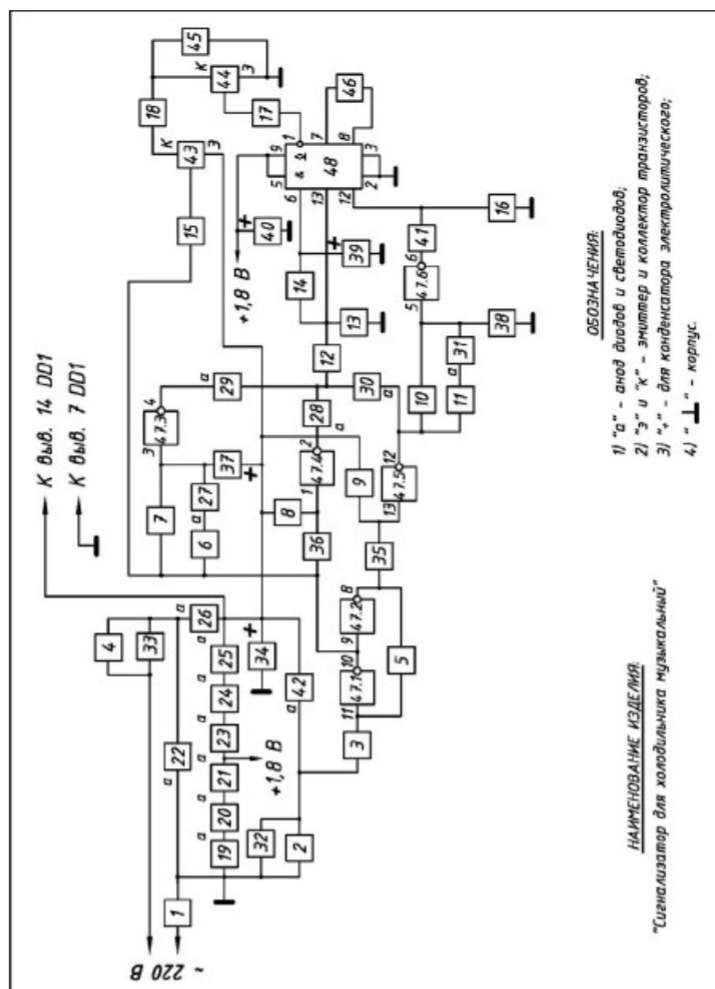
| Наименование изделия    | Автомат для водонагревателя                                |      | Наименование изделия    | Автомат для водонагревателя                                |      |
|-------------------------|--|------|-------------------------|--|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для поддержания необходимой температуры воды |      | Назначение изделия      | Предназначено для поддержания необходимой температуры воды |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы                               | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы                               | Кол. |
| 1                       | Трансформатор с сердечником                                | 1    | 49                      | Симистор ТС 106-10-4                                       | 1    |
| 2                       | Мост диодный на одном диоде КД906А                         | 1    | 50,51                   | Элементы нагревательные ЕК 1, ЕК 2                         | 2    |
| 3                       | Конденсатор электролитический К50-35                       | 1    | 53                      | Конденсатор К 73-17  | 1    |
| 4                       | Микросхема аналоговая КР142ЕН5Б                            | 1    | 54                      | Резистор МЛТ-33 кОм  | 1    |
| 5                       | Конденсатор К53-16   | 1    | 56                      | Выключатель аварийный (любой)                              | 1    |
| 6                       | Резистор МЛТ-12 кОм  | 1    | 58                      | Микросхема аналоговая К554СА3                              | 1    |
| 7                       | Резистор МЛТ-6,2 кОм                                       | 1    |                         |  |      |
| 8                       | Резистор МЛТ-68 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 9                       | Транзистор КТ315Г  | 1    |                         |  |      |
| 10,43,45                | Резисторы МЛТ-150 кОм                                      | 3    |                         |  |      |
| 11                      | Резистор МЛТ-18 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 12                      | Транзистор КТ315Г  | 1    |                         |  |      |
| 13                      | Резистор МЛТ-2,4 кОм                                       | 1    |                         |  |      |
| 14                      | Резистор МЛТ-1 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 15                      | Резистор МЛТ-3,3 кОм                                       | 1    |                         |  |      |
| 16,17                   | Резисторы МЛТ-2,2 кОм                                      | 2    |                         |  |      |
| 18,20                   | Резистор МЛТ-680 кОм                                       | 2    |                         |  |      |
| 19,55                   | Светодиоды LН3330  | 2    |                         |  |      |
| 21                      | Резистор МЛТ-360 кОм                                       | 1    |                         |  |      |
| 22                      | Резистор МЛТ-1,6 к   | 1    |                         |  |      |
| 23,28,29,30,31,32       | Транзистор КТ361Г  | 6    |                         |  |      |
| 24,25,26,27             | Резисторы МЛТ-22 кОм                                       | 4    |                         |  |      |
| 33,34,35,36             | Резисторы МЛТ-10 кОм                                       | 4    |                         |  |      |
| 37,38,39                | Резисторы МЛТ-620 кОм                                      | 3    |                         |  |      |
| 40,41,42                | Светодиоды LG3330  | 3    |                         |  |      |
| 44                      | Блок из 2 светодиодов двухцветных КИПД18Б-М                | 1    |                         |  |      |
| 46,54                   | Резисторы МЛТ-33 кОм                                       | 2    |                         |  |      |
| 47,52,57                | Диоды КД522А   | 3    |                         |  |      |
| 48                      | Оптрон АОУ160А   | 1    | Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш                        | 1    |

Вариант 2



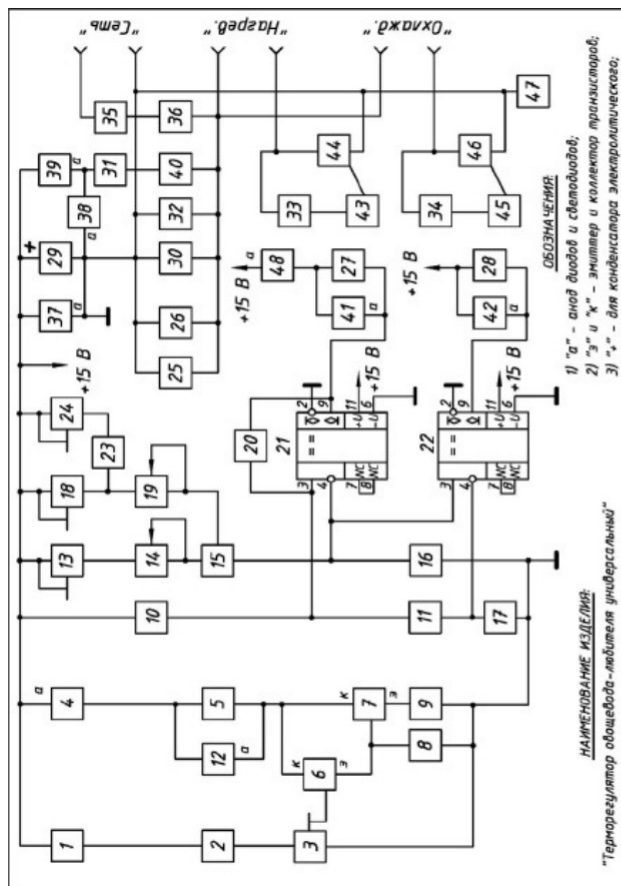
| Наименование изделия    | Устройство для зависимого включения электроприборов                                       |      |
|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для снижения числа манипуляций с "главной" кнопкой электро- и радиоприборов |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1                       | Предохранитель  | 1    |
| 2,12,35                 | Выключатель однополюсный МТ 1   | 3    |
| 3                       | Варистор-FNR-14K471   | 1    |
| 4,34                    | Конденсаторы К50-35-400В-20 мкФ   | 2    |
| 5                       | Резистор Р1-7-300 Ом  | 1    |
| 6,11                    | Диоды-1N4007  | 2    |
| 7                       | Резистор-Р1-7-330 Ом  | 1    |
| 8,9                     | Электромагнитные реле-РПУ-0-УХЛ4  | 2    |
| 10                      | Резистор-МЛТ-0,125-51 Ом  | 1    |
| 13,16                   | Резистор-МЛТ-1-330 кОм  | 2    |
| 14                      | Светодиод-NSPG500А-зеленый  | 1    |
| 15                      | Транзистор-BUZ90А   | 1    |
| 17                      | Стабилитрон-TZMC-12   | 1    |
| 18                      | Резистор-МЛТ-1-18 кОм   | 1    |
| 19                      | Транзистор-КТ501А   | 1    |
| 20                      | Диод-1N4148   | 1    |
| 21,22                   | Конденсаторы-К73-17-400В-0.15 мкФ   | 2    |
| 23                      | Транзистор-МП37Б  | 1    |
| 24                      | Резистор-МЛТ-0,125-430 Ом   | 1    |
| 25,29                   | Диоды-Д242А   | 2    |
| 26,28                   | Резистор-МЛТ-1-49 Ом  | 1    |
| 27                      | Стабилитрон-TZMC-10   | 1    |
| 30                      | Светодиод-L93EYW-красно-желтый  | 1    |
| 31,32                   | Резистор-МЛТ-0,125-15 кОм   | 2    |
| 33                      | Диод-ГД507А   | 1    |
| Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш   | 1    |
| Выход                   | Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш   | 1    |

Вариант 3



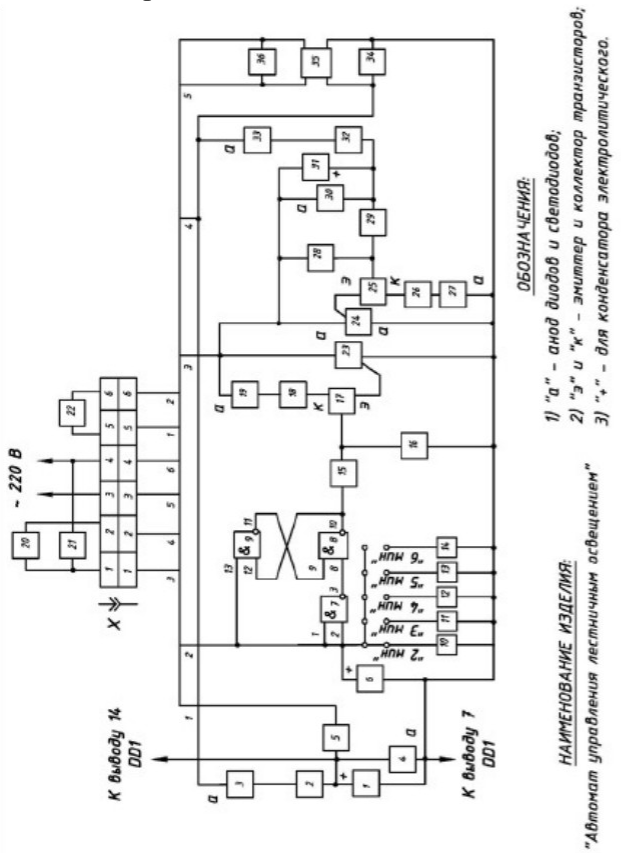
| Наименование изделия    | Сигнализатор музыкальный для холодильника  |      | Наименование изделия    | Сигнализатор музыкальный для холодильника   |      |
|-------------------------|--|------|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для оповещения о том, что дверца холодильника открыта более 30...60 секунд |      | Назначение изделия      | Предназначено для оповещения о том, что дверца холодильника открыта более 30...60 секунд  |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1                       | Резистор МЛТ 120 Ом  | 1    | 45                      | Резонатор-пьезоизлучатель звука ЗП-1  | 1    |
| 2                       | Резистор МЛТ 47 кОм  | 1    | 46                      | Резонатор 32768 Гц  | 1    |
| 3                       | Резистор МЛТ 9,1 кОм   | 1    | 47                      | Микросхема цифровая К561ЛН2   | 1    |
| 4,8,9,16                | Резисторы КИМ-0,125 1 МОм  | 4    | 48                      | Микросхема цифровая УМС8-08   | 1    |
| 5                       | Резистор МЛТ 240 кОм   | 1    |                         |   |      |
| 6,11,18                 | Резисторы МЛТ 2,2 кОм  | 3    |                         |   |      |
| 7                       | Резистор МЛТ 820 кОм   | 1    |                         |   |      |
| 10                      | Резистор КИМ-0,125 3 МОм   | 1    |                         |   |      |
| 12                      | Резистор МЛТ 3,9 кОм   | 1    |                         |   |      |
| 13                      | Резистор МЛТ 5,6 кОм   | 1    |                         |   |      |
| 14                      | Резистор МЛТ 24 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 15                      | Резистор МЛТ 33 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 17                      | Резистор МЛТ 1 кОм   | 1    |                         |   |      |
| 19...26                 | Диоды КД105В   | 8    |                         |   |      |
| 27...31                 | Диоды КД522Б   | 5    |                         |   |      |
| 32                      | Конденсатор КМ 0,47 мкФ  | 1    |                         |   |      |
| 33                      | Конденсатор К73-17 0,1 мкФ-400 В   | 1    |                         |   |      |
| 34                      | Конденсатор КМ-3300 мкФ-16 В   | 1    |                         |   |      |
| 35                      | Конденсатор КМ-0,22 мкФ  | 1    |                         |   |      |
| 36                      | Конденсатор КМ-0,01 мкФ  | 1    |                         |   |      |
| 37                      | Конденсатор КМ-47 мкФ-16 В   | 1    |                         |   |      |
| 38                      | Конденсатор КМ-0,1 мкФ   | 1    |                         |   |      |
| 39                      | Конденсатор КМ-1 мкФ-16 В  | 1    |                         |   |      |
| 40                      | Конденсатор Кн-10 мкФ-16 В   | 1    |                         |   |      |
| 41                      | Конденсатор КМ-0,068 мкФ   | 1    |                         |   |      |
| 42                      | Фотодиод ФД236   | 1    |                         |   |      |
| 43                      | Транзистор КТ3107К (p-n-p)   | 1    |                         |   |      |
| 44                      | Транзистор КТ3102Д (n-p-n)   | 1    |                         |   |      |
|                         |  |      | Возможные замены        | Диоды КД105В - на КД105Б, КД105Г, КД109В.<br>Диоды КД522Б - на КД521, КД522В, КД522Г.<br>Фотодиод ФД236 - на ФД256, ФД320.<br>Микросхема УМС8-08 - на УМС7-08, УМС8-02.<br>Транзистор КТ3107К - на КТ3107, КТ361.<br>Транзистор КТ3102Д - на КТ3102, КТ315. |      |
|                         |  |      | Вход                    | Разъём штырьевой 4- контактный МРН-4Ш   | 1    |

Вариант 4



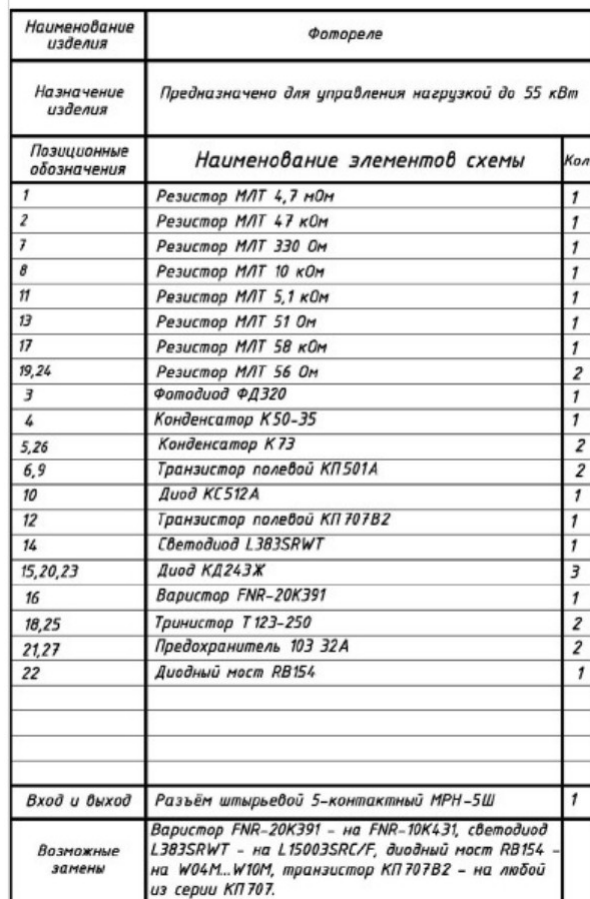
| Наименование изделия    | Терморегулятор овощевода-любителя универсальный  |     |
|-------------------------|--|-----|
| Назначение изделия      | Предназначен для выращивания рассады овощных культур на подоконнике, застекленном балконе или в обогреваемой теплице |     |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол |
| 1,3                     | Резисторы МЛТ 33 кОм   | 2   |
| 2                       | Фоторезистор СФ2-1   | 1   |
| 4,48                    | Светодиоды АЛ307Б  | 2   |
| 5,27,28                 | Реле РЭС55А  | 2   |
| 6,7                     | Транзисторы КТ3102Б (п-р-п)  | 2   |
| 8                       | Резистор МЛТ 100 кОм   | 1   |
| 9                       | Резистор МЛТ 10 кОм  | 1   |
| 10,13,14,7...19,24      | Резисторы МЛТ 6,8 кОм  | 8   |
| 11                      | Резистор МЛТ 39 кОм  | 1   |
| 12,38,39,41,42          | Диоды КД102Б   | 5   |
| 15,43,45                | Контакты переключающие   | 3   |
| 20                      | Резистор КИМ-0,125 10 МОм  | 1   |
| 25,26,30,32             | Резисторы МЛТ 47 кОм   | 4   |
| 29                      | Конденсатор К50-16 2200 нФ-16 В  | 1   |
| 31                      | Конденсатор К73-17 1 мкФ-400 В   | 1   |
| 33,34                   | Резисторы МЛТ 560 Ом   | 2   |
| 16                      | Терморезистор ММТ-1 6,8 кОм  | 1   |
| 21,22                   | Микросхемы аналоговые К554СА3А   | 2   |
| 23,35                   | Контакты замыкающие  | 2   |
| 36                      | Предохранитель плавкий   | 1   |
| 37                      | Стабилитрон КС515Г   | 1   |
| 40                      | Резистор С5-42В-2 300 Ом   | 1   |
| 44,46                   | Симисторы КУ208Г   | 2   |
| 47                      | Заземление   | 1   |
| Возможные замены        | Симисторы КУ208Г - на КУ602Г   |     |
| Вход 1                  | Разъем штыревой 4-контактный МРН-4Ш  | 1   |
| Вход 2                  | Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш  | 1   |

Вариант 5



| Наименование изделия    | Автомат управления лестничным освещением   |     |
|-------------------------|--|-----|
| Назначение изделия      | Предназначено обеспечить ступенчатую регулировку выдержки времени свечения ламп на полную мощность в пределах от двух до шести минут |     |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол |
| 1                       | Конденсатор-1000мкФ-16В  | 1   |
| 6,31                    | Конденсатор-470мкФ-16В   | 2   |
| 34,36                   | Конденсатор-0,47мкФ-400В   | 2   |
| 7,8,9                   | Микросхема К56ЛА7  | 1   |
| 2                       | Резистор- МЛТ-56кОм  | 2   |
| 5                       | Резистор- МЛТ-100кОм   | 1   |
| 10                      | Резистор- МЛТ-200кОм   | 1   |
| 11                      | Резистор-МЛТ-300кОм  | 1   |
| 12                      | Резистор-МЛТ-390кОм  | 1   |
| 13                      | Резистор- МЛТ-510кОм   | 1   |
| 14                      | Резистор- МЛТ-620кОм   | 1   |
| 15                      | Резистор- МЛТ-7,5кОм   | 1   |
| 16                      | Резистор-МЛТ-120кОм  | 1   |
| 18,26,28                | Резистор-МЛТ-3кОм  | 3   |
| 29                      | Резистор- МЛТ-10кОм  | 1   |
| 3,19,27,33              | Диод- КД1056   | 4   |
| 4                       | Диод- ДВ186  | 1   |
| 30                      | Диод- ДВ14Д  | 1   |
| 17,25                   | Транзистор-КТ940А  | 2   |
| 23,24                   | Тиристор-КУ202Н  | 2   |
| 22                      | Выключатель автомата   | 1   |
| 21                      | Выключатель лампы осветительной  | 1   |
| 35                      | Трансформатор с сердечником  | 1   |
| 20                      | Лампа осветительная  | 1   |
| 32                      | Резистор- МЛТ-56кОм  | 1   |
| Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш  | 2   |

Вариант 6



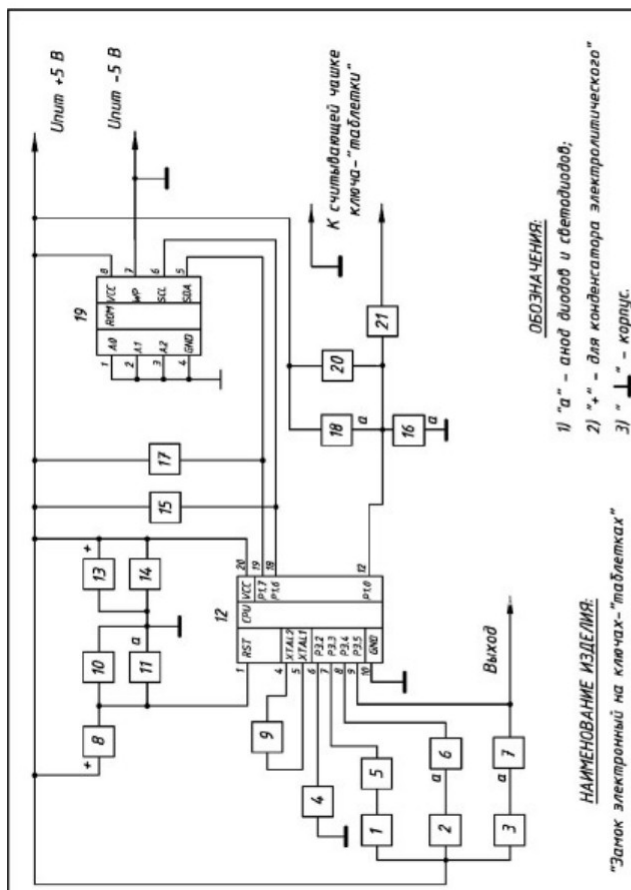
1) "а" - анод диодов и светодиодов;  
2) "з" и "к" - эмиттер и коллектор транзистора;  
3) "а" - для конденсатора электролитического и батареи;  
4) "к" - корпус.

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

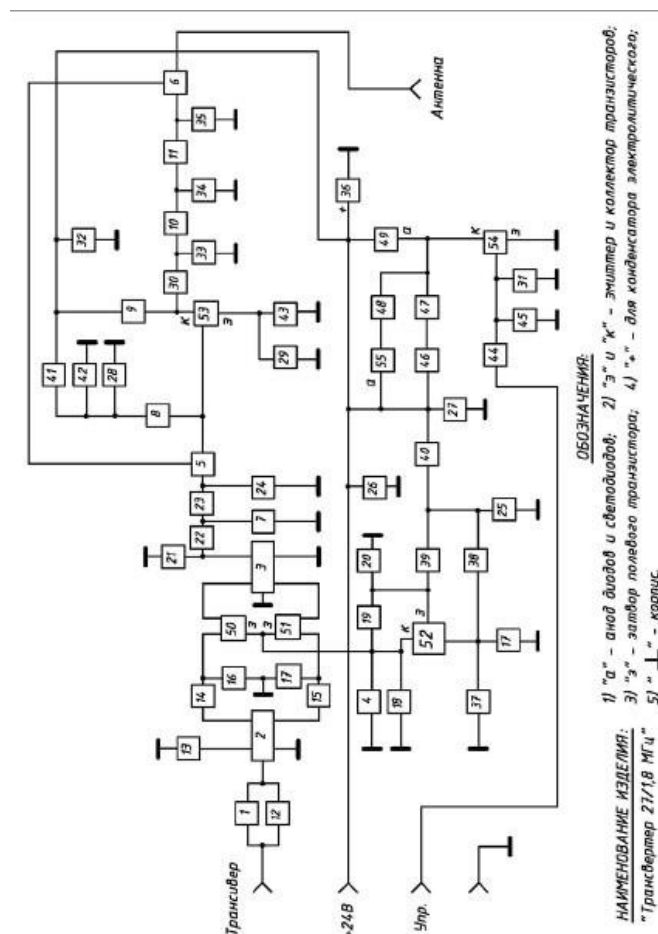
НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ:

"Сигнализация для хозяйственных построек"





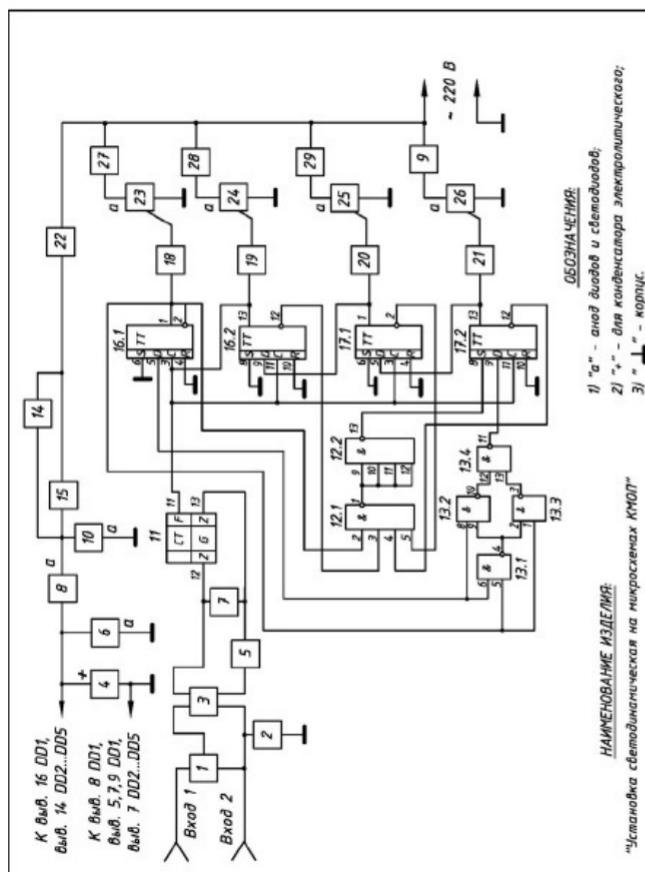
| Наименование изделия    | Замок электронный на ключах – “таблетках”   |      |
|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначен для закрытия дверей в подъездах  |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1,3,21                  | Резисторы – МЛТ – 0,125–330 кОм   | 3    |
| 2                       | Резистор – МЛТ – 0,5–1 кОм  | 1    |
| 4                       | Выключатель   | 1    |
| 5                       | Головка громкоговорителя  | 1    |
| 6                       | Светодиод – КИПД 36Г – Л красный  | 1    |
| 7                       | Светодиод – КИПД 36Г – Л зеленый  | 1    |
| 8                       | Конденсатор – К 10 – 17 – 16В – 10 мкФ  | 1    |
| 9                       | Кварцевый резонатор 11059 кГц   | 1    |
| 10                      | Резистор – МЛТ – 0,125–51 Ом  | 1    |
| 11,18                   | Диоды – КД 5216   | 2    |
| 12                      | Микросхема цифровая – Flash-память AT24C16  | 1    |
| 13                      | Конденсатор – К 50 – 16 – 16В – 100 мкФ   | 1    |
| 14                      | Конденсатор – К 10 – 17 – 16В – 0,22 мкФ  | 1    |
| 15,17,20                | Резисторы – МЛТ – 0,125–10 кОм  | 3    |
| 16                      | Диод – 1N5232   | 1    |
| 19                      | Микросхема цифровая – микроконтрол. AT89C2051   | 1    |
|                         |   |      |
|                         |   |      |
|                         |   |      |
|                         |   |      |
|                         |   |      |
|                         |   |      |
| Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН – 3Ш   | 1    |
| Выход                   | Разъем штыревой 2-контактный МРН – 2Ш   | 1    |
|                         |   |      |
| Возможные замены        | Flash-память AT24C16 – на 24C16В или X24C16.<br>Микроконтрол. AT89C2051 – на любой типа Intel 8031. |      |





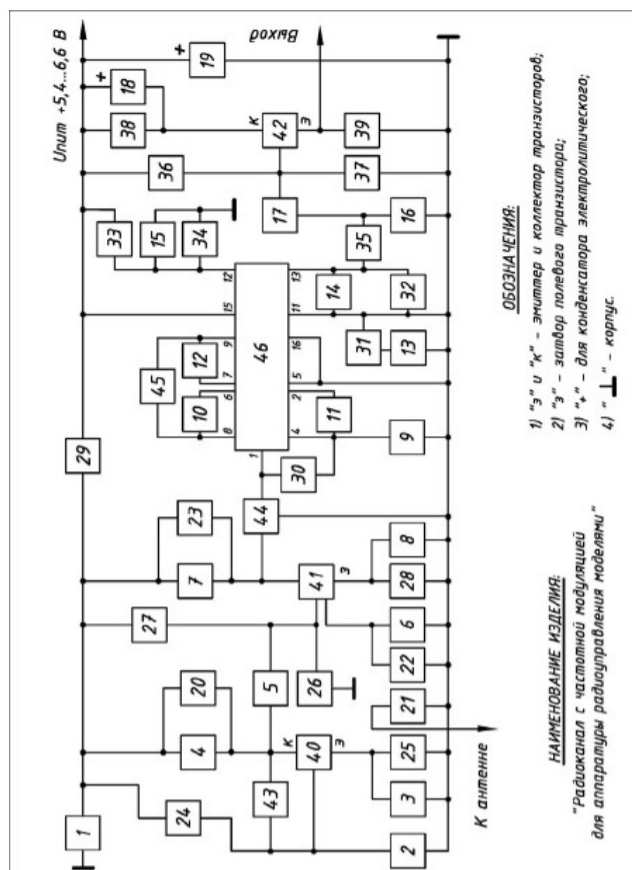
| Наименование изделия    | Трансвертер 27/1,8 МГц                          |      | Наименование изделия    | Трансвертер 27/1,8 МГц  |      |
|-------------------------|---|------|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для работы в диапазоне 160 метров |      | Назначение изделия      | Предназначено для работы в диапазоне 160 метров   |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы                    | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1,4,7,8,9,10,11         | Катушки индуктивности                           | 7    | 24                      | Конденсатор К10-17 3300 пкФ   | 1    |
| 25...29, 30...32        | Конденсаторы К10-17 0,1 мкФ                     | 8    | 33,35                   | Конденсаторы К10-17 1300 пкФ  | 2    |
| 36                      | Конденсатор К52 68 мкФ-30 В                     | 1    | 17                      | Резонатор кварцевый 25 МГц  | 1    |
| 37,44,45                | Резисторы МЛТ 10 кОм                            | 3    |                         |   |      |
| 42                      | Резистор МЛТ 330 Ом (подстроечный)              | 1    |                         |   |      |
| 40,41                   | Резисторы МЛТ 1 кОм                             | 2    |                         |   |      |
| 46,47                   | Реле РЭС-60                                     | 2    |                         |   |      |
| 48                      | Резистор МЛТ 2 кОм                              | 1    |                         |   |      |
| 49                      | Диод КД103Б                                     | 1    |                         |   |      |
| 50,51                   | Транзисторы КП902Б (полевые)                    | 2    |                         |   |      |
| 52                      | Транзистор КТ361В (р-р-р)                       | 1    |                         |   |      |
| 53                      | Транзистор КТ904А (п-р-п)                       | 1    |                         |   |      |
| 54                      | Транзистор КТ312Б (п-р-п)                       | 1    |                         |   |      |
| 55                      | Светодиод АЛ307Б                                | 1    |                         |   |      |
| 5,6                     | Контакты переключающие                          | 2    |                         |   |      |
| 2,3                     | Трансформаторы с сердечником                    | 2    |                         |   |      |
| 43                      | Резистор МЛТ 1 Ом                               | 1    |                         |   |      |
| 38                      | Резистор МЛТ 4,7 кОм                            | 1    |                         |   |      |
| 39                      | Резистор МЛТ 470 Ом                             | 1    |                         |   |      |
| 12                      | Конденсатор К10-17 62 пкФ                       | 1    |                         |   |      |
| 13                      | Конденсатор К10-17 22 пкФ                       | 1    |                         |   |      |
| 14,15                   | Конденсаторы К10-17 56 пкФ                      | 2    |                         |   |      |
| 16,17                   | Конденсаторы К10-17 220 пкФ                     | 2    |                         |   |      |
| 18                      | Конденсатор К10-17 36 пкФ                       | 1    |                         |   |      |
| 19                      | Конденсатор К10-17 5,1 пкФ                      | 1    | Возможные замены        | Транзисторы КП902А - на КП902Б, КП905А.<br>Транзисторы КТ326Б - на КТ361В, КТ361Д.<br>Конденсаторы К10-17 - на КД, КТ.<br>Резистор МЛТ 330 Ом - на СПЗ-19а. |      |
| 20                      | Конденсатор К10-17 360 пкФ                      | 1    |                         |   |      |
| 21                      | Конденсатор К10-17 750 пкФ                      | 1    |                         |   |      |
| 22                      | Конденсатор К10-17 82 пкФ                       | 1    |                         |   |      |
| 23                      | Конденсатор К10-17 910 пкФ                      | 1    | Вход и выход            | Разъем штыревой 5-контактный МРН-5Ш   | 1    |

Вариант 11

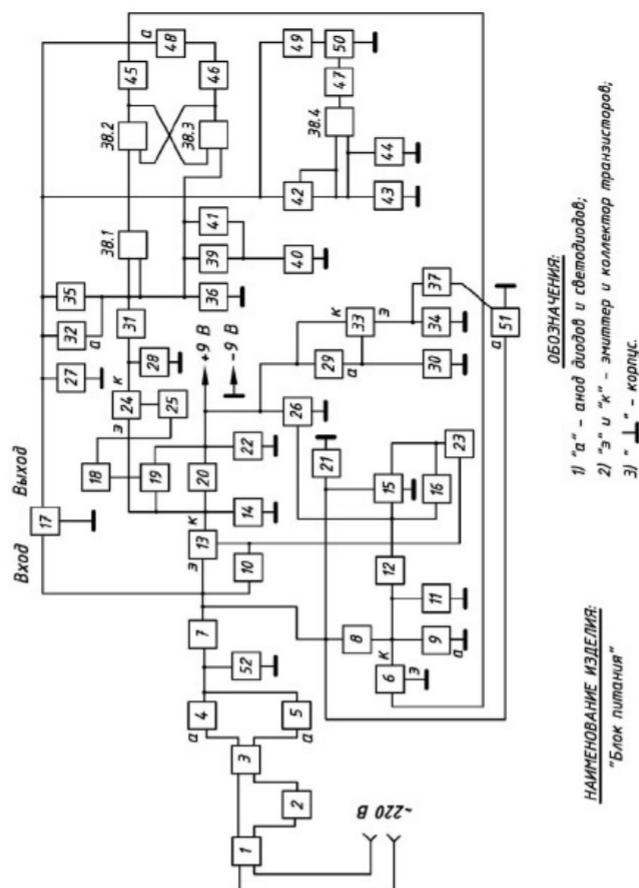


| Наименование изделия    | Установка светодинамическая на микросхемах КМОП   |      |
|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для получения эффекта "бегущий огонь" со скоростью перемещения, зависящей от темпа музыкального сигнала |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1                       | Резистор МЛТ 10 кОм (переменный)  | 1    |
| 2                       | Конденсатор К73-17 0,013 мкФ  | 1    |
| 3                       | Трансформатор с сердечником   | 1    |
| 4                       | Конденсатор К10-17 100 мкФ-25 В   | 1    |
| 5                       | Резистор МЛТ 4,1 кОм  | 1    |
| 6                       | Стабилитрон Д814Г   | 1    |
| 7                       | Конденсатор К10-17 0,01 мкФ   | 1    |
| 8,10                    | Диоды Д226  | 2    |
| 11                      | Микросхема цифровая К176ИЕ12  | 1    |
| 12                      | Микросхема цифровая К561ЛА8   | 1    |
| 13                      | Микросхема цифровая К561ЛА7   | 1    |
| 14                      | Резистор МЛТ 180 кОм  | 1    |
| 15                      | Конденсатор К73-17 0,47 мкФ-400 В   | 1    |
| 16,17                   | Микросхемы цифровые К561ТМ2   | 2    |
| 18                      | Резистор МЛТ 52 кОм   | 1    |
| 19                      | Резистор МЛТ 62 кОм   | 1    |
| 20                      | Резистор МЛТ 72 кОм   | 1    |
| 21                      | Резистор МЛТ 82 кОм   | 1    |
| 22                      | Резистор МЛТ 100 Ом   | 1    |
| 23,24,25,26             | Триггеры КУ201Л   | 4    |
| 9,27,28,29              | Лампы накаливания осветительные   | 4    |
| Возможные замены        | Триггеры КУ201Л - на КУ202К, КУ202Н.  |      |
| Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш   | 1    |
| Выход                   | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш   | 1    |

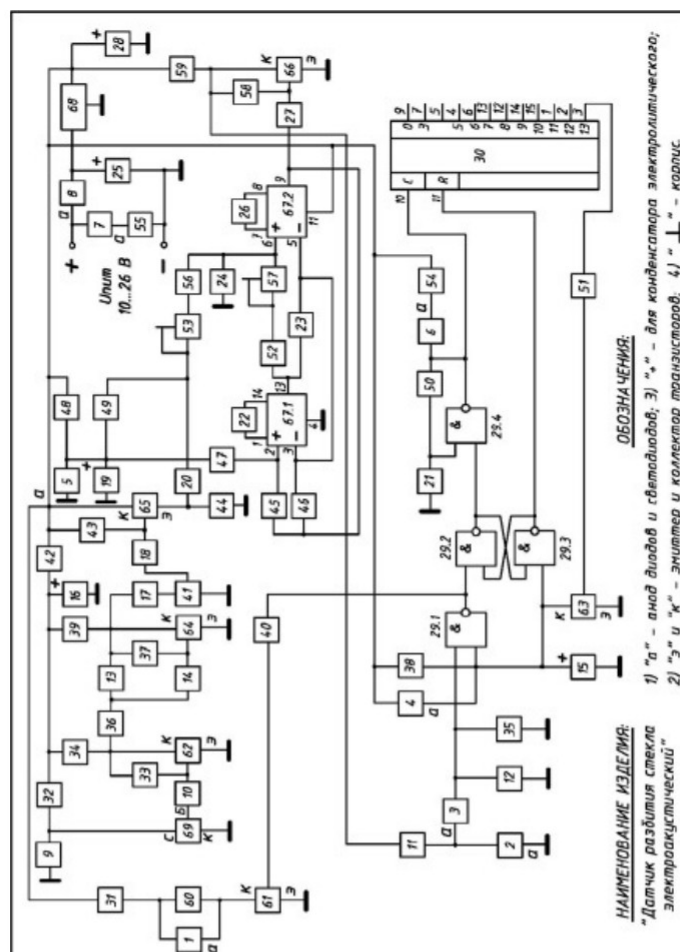
Вариант 12



| Наименование изделия    | Радиоканал с частотной модуляцией для аппаратуры радиоуправления моделями        |      | Наименование изделия    | Радиоканал с частотной модуляцией для аппаратуры радиоуправления моделями        |      |
|-------------------------|--|------|-------------------------|--|------|
| Назначение изделия      | Обеспечение стабильного и правильного распознавания сигналов на приемной стороне |      | Назначение изделия      | Обеспечение стабильного и правильного распознавания сигналов на приемной стороне |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол. |
| 1,17                    | Конденсаторы К50-16-50В-0,1 мкФ  | 2    | 39                      | Резистор МЛТ-0,125-20 кОм  | 1    |
| 2,6                     | Конденсаторы КМ-56-Н90-47 ф  | 2    | 40                      | Транзистор КТ315Д (п-р-п)  | 1    |
| 3,8                     | Конденсатор КМ-56-Н90-0,01 мкФ   | 2    | 41                      | Транзистор ВФ964 (полевой)   | 1    |
| 4                       | Конденсатор КМ-56-Н90-33 ф   | 1    | 42                      | Транзистор КТ361Г (р-п-р)  | 1    |
| 5                       | Конденсатор К50-6-50В-4700 ф   | 1    | 43,45                   | Резонаторы керамические ФП1П1-61-01 27,535 МГц                                   | 2    |
| 7                       | Конденсатор КМ-56-Н90-390 ф  | 1    | 44                      | Фильтр пьезоэлектрический ФП1П1-61-01 465 кГц                                    | 1    |
| 9,13                    | Конденсаторы КМ-56-Н90-0,33 мкФ  | 2    | 46                      | Микросхема аналоговая К174УР7  | 1    |
| 10,12                   | Конденсаторы К50-16-50В-33 ф   | 2    |                         |  |      |
| 11                      | Конденсатор К50-16-50В-0,33 мкФ  | 1    |                         |  |      |
| 14                      | Конденсатор К50-16-50В-68 ф  | 1    |                         |  |      |
| 15                      | Конденсатор К50-16-50В-1200 ф  | 1    |                         |  |      |
| 16                      | Конденсатор КМ-56-Н90-1200 ф   | 1    |                         |  |      |
| 18                      | Конденсатор КМ-56-Н90-10 мкФ   | 1    |                         |  |      |
| 19                      | Конденсатор КМ-56-Н90-47 мкФ   | 1    |                         |  |      |
| 20,22                   | Дроссели с магнитопроводом ДМ-0,1 20...50 мкГн                                   | 2    |                         |  |      |
| 21                      | Дроссель с магнитопроводом ДМ-0,1 15...40 мкГн                                   | 1    |                         |  |      |
| 22                      | Дроссель с магнитопроводом ДМ-0,1 25...45 мкГн                                   | 1    |                         |  |      |
| 24                      | Резистор МЛТ-0,125-27 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 25                      | Резистор МЛТ-0,125-200 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 26                      | Резистор МЛТ-0,5-51 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 27                      | Резистор МЛТ-0,125-680 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 28                      | Резистор МЛТ-0,125-150 Ом  | 1    |                         |  |      |
| 29                      | Резистор МЛТ-0,5-470 Ом  | 1    |                         |  |      |
| 30                      | Резистор МЛТ-0,125-3,3 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 31,35                   | Резисторы МЛТ-0,5-47 кОм   | 2    |                         |  |      |
| 32,33,34                | Резисторы МЛТ-0,5-270 кОм  | 3    |                         |  |      |
| 36                      | Резистор МЛТ-0,125-68 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 37                      | Резистор МЛТ-0,125-100 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 38                      | Резистор МЛТ-0,125-200 Ом  | 1    |                         |  |      |
|                         |  |      | Выход                   | Разъем штыревой 4-контактный МРН-4Ш  | 1    |



| Наименование изделия    | Блок питания   |      | Наименование изделия    | Блок питания   |      |
|-------------------------|--|------|-------------------------|--|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для защиты от превышения напряжения на выходе и от превышения тока |      | Назначение изделия      | Предназначено для защиты от превышения напряжения на выходе и от превышения тока |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы   | Кол. |
| 1                       | Выключатель двухполюсный   | 1    | 35                      | Резистор МЛТ 33 кОм  | 1    |
| 2,7                     | Предохранители плавкие   | 2    | 36                      | Конденсатор 10 мкФ-16 В  | 1    |
| 3                       | Трансформатор с сердечником ТС-180   | 1    | 37                      | Резистор МЛТ 240 Ом  | 1    |
| 4,5                     | Диоды КД299А   | 2    | 38                      | Микросхема цифровая АЛ307Б   | 1    |
| 6,33                    | Транзисторы КТ503А (п-р-п)   | 2    | 39                      | Конденсатор 22 мкФ-16 В  | 1    |
| 8                       | Резистор МЛТ 1,8 кОм   | 1    | 40                      | Контакт кнопочный с самовозвратом  | 1    |
| 9                       | Диод ДВ18В   | 1    | 41                      | Резистор МЛТ 100 кОм   | 1    |
| 10                      | Резистор МЛТ 100 Ом  | 1    | 42                      | Резистор МЛТ 22 кОм (переменный)   | 1    |
| 11                      | Конденсатор 22 мкФ-16 В  | 1    | 43                      | Терморезистор 47 кОм   | 1    |
| 12                      | Резистор МЛТ 470 Ом  | 1    | 44                      | Конденсатор 50 мкФ   | 1    |
| 13                      | Транзистор КТ825А (р-п-р)  | 1    | 45                      | Резистор МЛТ 4,3 кОм   | 1    |
| 14                      | Конденсатор 4700 Ф   | 1    | 46,47                   | Резисторы МЛТ 4,3 кОм  | 2    |
| 15                      | Микросхема аналоговая К174УН19   | 1    | 48                      | Светодиод АЛ307Б   | 1    |
| 16,23                   | Резисторы МЛТ 100 кОм  | 2    | 49                      | Электродвигатель коллекторный постоянного тока                                   | 1    |
| 17                      | Микросхема аналоговая КР142ЕН8Б  | 1    | 50                      | Транзистор КТ972А (п-р-п)  | 1    |
| 18,20                   | Резисторы МЛТ 100 кОм  | 2    | 51                      | Тринистор Т132-50-2  | 1    |
| 19                      | Резистор МЛТ 1 кОм (переменный)  | 1    | 52                      | Конденсатор 0,1 мкФ  | 1    |
| 21,27                   | Конденсаторы 100 мкФ-25 В  | 2    |                         |  |      |
| 22                      | Конденсатор 2200 мкФ-16 В  | 1    |                         |  |      |
| 23                      | Резистор МЛТ 240 Ом  | 1    |                         |  |      |
| 24                      | Транзистор КТ3107А (р-п-р)   | 1    |                         |  |      |
| 25                      | Резистор МЛТ 470 Ом  | 1    |                         |  |      |
| 26                      | Резистор МЛТ 10 Ом (переменный)  | 1    |                         |  |      |
| 28                      | Резистор МЛТ 10 кОм  | 1    |                         |  |      |
| 29                      | Стабилитрон КС147  | 1    |                         |  |      |
| 30                      | Резистор МЛТ 3,3 кОм   | 1    | Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш  | 1    |
| 31                      | Резистор МЛТ 4,7 кОм   | 1    |                         |  |      |
| 32                      | Стабилитрон КС106А   | 1    | Выход                   | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш  | 1    |
| 34                      | Конденсатор 10 мкФ-16 В  | 1    |                         |  |      |



| Наименование изделия    | Датчик разбития стекла электроакустический  |      | Наименование изделия    | Датчик разбития стекла электроакустический  |      |
|-------------------------|---|------|-------------------------|---|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для охраны одним прибором помещений с несколькими стеклянными проемами больших площадей |      | Назначение изделия      | Предназначено для охраны одним прибором помещений с несколькими стеклянными проемами больших площадей |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. | Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы  | Кол. |
| 1...4,8                 | Диоды КД103   | 5    | 53,57                   | Резисторы 15 кОм (подстроечные)   | 2    |
| 5                       | Стабилитрон КС147   | 1    | 55                      | Резистор МЛТ-0,125 4,1 кОм  | 1    |
| 6,7                     | Светодиоды АЛ307  | 2    | 56                      | Резистор МЛТ-0,125 10 кОм   | 1    |
| 9...12,19,25,27,28      | Конденсаторы 0,22 мкФ-63 В  | 8    | 60                      | Реле электромагнитное РЭС-55  | 1    |
| 13,14                   | Конденсаторы 470 пФ   | 2    | 61,63                   | Транзисторы КТ503 (п-р-п)   | 2    |
| 15,16                   | Конденсаторы 100 мкФ-63 В   | 2    | 62...66                 | Транзисторы КТ3102 (п-р-п)  | 4    |
| 17,18,20                | Конденсатор 0,1 мкФ-63 В  | 3    | 67                      | Микросхема аналоговая К157УД2   | 1    |
| 21                      | Конденсатор 2,2 мкФ-63 В  | 1    | 68                      | Микросхема аналоговая КРЕН8А  | 1    |
| 22,26                   | Конденсаторы 300 пФ   | 2    | 69                      | Микрофон электретный  | 1    |
| 23,24                   | Конденсаторы 4700 пФ  | 2    |                         |   |      |
| 29                      | Микросхема цифровая К561ТЛ1   | 1    |                         |   |      |
| 30                      | Микросхема цифровая К561ИЕ16  | 1    |                         |   |      |
| 31                      | Резистор МЛТ-0,125 200 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 32                      | Резистор МЛТ-0,125 2 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 33,37,58                | Резисторы МЛТ-0,125 1,3 МОм   | 3    |                         |   |      |
| 34,39,59                | Резисторы МЛТ-0,125 6,2 кОм   | 3    |                         |   |      |
| 35                      | Резистор МЛТ-0,125 100 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 36                      | Резистор МЛТ-0,125 6,8 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 38,49                   | Резисторы МЛТ-0,125 47 кОм  | 2    |                         |   |      |
| 40                      | Резистор МЛТ-0,125 6,2 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 41                      | Резистор 33 кОм (переменный)  | 1    |                         |   |      |
| 42                      | Резистор МЛТ-0,125 510 Ом   | 1    |                         |   |      |
| 43                      | Резистор МЛТ-0,125 470 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 44                      | Резистор МЛТ-0,125 3,3 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 45,46,47                | Резисторы МЛТ-0,125 6,8 кОм   | 3    |                         |   |      |
| 48                      | Резистор МЛТ-0,125 2,6 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 50                      | Резистор МЛТ-0,125 270 кОм  | 1    |                         |   |      |
| 51,54                   | Резисторы МЛТ-0,125 3,9 кОм   | 2    |                         |   |      |
| 52                      | Резистор МЛТ-0,125 1,8 кОм  | 1    |                         |   |      |
|                         |   |      | Вход                    | Разъем штыревой 3-контактный МРН-3Ш   | 1    |

Вариант 15



ISBN 978-5-4488-0189-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74390.html>

2. Ганин, Н. Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 / Н. Б. Ганин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-4488-0119-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88006.html>

3. Шабашов, А. А. Проектирование машиностроительного производства : учебное пособие для СПО / А. А. Шабашов. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0516-5, 978-5-7996-2805-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87855.html>

4. Виноградов, М. В. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие для СПО / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86704.html>