

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ  
АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ  
им. А.В. Воскресенского»

\_\_\_\_\_Е.А. Кривоногова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ 01. Проектирование цифровых устройств  
по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

20\_\_\_ г.

Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)

### **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий им. А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Масалёв В.Г., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности **Проектирование цифровых устройств по специальности** и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный): выполнение компетентностно ориентированных и практических заданий. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

### 1. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.01.01. Цифровая схемотехника	Дифференцированный зачет	Оценка по результатам выполнения практических, контрольных, самостоятельных работ Экспресс-опросы
МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств	Дифференцированный зачет	Оценка по результатам выполнения практических, контрольных, самостоятельных работ Экспресс-опросы
УП	Дифференцированный зачет	Экспертное наблюдение и оценка выполнения работ по учебной практике.
ПП	Дифференцированный зачет	Экспертное наблюдение и оценка выполнения работ по производственной практике.

## 2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

### 2.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 2.1

Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения	- знает арифметические и логические основы цифровой техники; - знает правила оформления схем цифровых устройств; - знает принципы построения цифровых устройств;
профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения	- знает основы микропроцессорной техники; - умеет выполнять анализ и синтез комбинационных схем; - умеет проводить исследования работы

<p>в нестандартных ситуациях.  ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.  ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>цифровых устройств и проверку их на работоспособность;  - умеет разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;  - применяет интегральные схемы разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность.</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- знает основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;  - знает конструкторскую документацию, используемую при проектировании;  - знает основы технологических процессов производства средств вычислительной техники;  - выполняет требования технического задания на проектирование цифровых устройств.</p>
<p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- знает особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;  - умеет проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;  - умеет разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;  - умеет проектировать цифровые устройства на основе пакетов прикладных программ.</p>
<p>ПК 1.4. Определять показатели надёжности и качества проектируемых цифровых устройств.  ОК 2. Организовывать собственную</p>	<p>- знает условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;</p>

<p>деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- знает методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;  - умеет определять показатели надёжности и давать оценку качества средств вычислительной техники.</p>
<p>ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- знает нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;  - умеет применять и выполняет требования нормативно-технической документации.</p>

## 2.2. Требования к портфолио

Тип портфолио: смешанный тип

Общие компетенции, для проверки которых используется портфолио:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Состав портфолио:

1. комплект сертифицированных (документированных) индивидуальных образовательных достижений (сертификаты, грамоты, дипломы, официально признанные на международном, федеральном, региональном, муниципальном уровне, а также на уровне учебной организации конкурсов, соревнований, олимпиад и т.д., документы об участии в грантах, сертификаты о прохождении тестирования и т.д.);

2. отзывы руководителей учебной и/или производственной практики;
3. творческие продукты профессиональной деятельности (фото и видеоматериалы, проекты);
4. отзыв руководителя допризывной подготовки об участии в учебно-военных сборах (возможны фото и видеоматериалы).

Профессиональные компетенции, для проверки которых используется портфолио (если есть такие): \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Критерии оценки портфолио:

низкий уровень - невозможность определения одного или нескольких показателей оценки портфолио;

высокий уровень - все показатели оценки портфолио определены и подтверждены документально.

### Оценка портфолио

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии: - участие во внеаудиторной деятельности; - положительная динамика качества освоения профессиональных знаний, умений, опыта.	
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- положительные отзывы руководителей учебной и /или производственной практики о готовности студента к организации и контролю деятельности подчиненных	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- самостоятельное выполнение творческих продуктов профессиональной деятельности; - положительная динамика качества освоения профессиональных знаний, умений, опыта и личностного роста.	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- положительные отзывы руководителей учебной и /или производственной практики о готовности студента к выполнению вида профессиональной деятельности	

### 3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 3 2. правила оформления схем цифровых устройств; 3 4. основы микропроцессорной техники; 3 5. основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств; 3 6. конструкторскую документацию, используемую при проектировании; 3 7. условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; 3 8. особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты

прикладных программ; 3 10. основы технологических процессов производства средств вычислительной техники; 3 11. нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;

2 – *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством): 3 1. арифметические и логические основы цифровой техники; 3 3. принципы построения цифровых устройств; 3 9. методы оценки качества и надёжности цифровых устройств; У 1. выполнять анализ и синтез комбинационных схем; У 2. умеет проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; У 3. разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции; У 4. выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; У 5. проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; У 6. разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования; У 7. определять показатели надёжности и давать оценку качества средств вычислительной техники;

3 – *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач): У 8. выполнять требования нормативно-технической документации.

### 3.1. Типовые задания для оценки освоения МДК 01.01 Цифровая схемотехника

#### Задачи для повторения темы «Системы счисления»:

##### Вариант 1

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $11001,001_2$ ; б)  $0,00000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .
  2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $111,01_2$  и  $10,00001_2$ ;  
б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;  
в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .
  3. Вычислить разницу чисел:  
а)  $1010,1_2$  и  $111,001_2$ ;  
б)  $11,0001_2$  и  $0,01011_2$ ;  
в)  $0,111_2$  и  $101,1_2$ .
- Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

##### Вариант 3

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $1101,001_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,000001_2$ .
  2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $1101,01_2$  и  $1,00001_2$ ;  
б)  $0,001111_2$  и  $0,1001001_2$ ;  
в)  $0,10011_2$  и  $111,01_2$ .
  3. Вычислить разницу чисел:  
а)  $1010,1_2$  и  $1101,001_2$ ;  
б)  $101,0001_2$  и  $0,1011_2$ ;  
в)  $0,011_2$  и  $10,11_2$ .
- Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

##### Вариант 5

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $11000,101_2$ ; б)  $0,00111101_2$ ; в)  $1,1101_2$ .
2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $10011,01_2$  и  $101,001_2$ ;  
б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

##### Вариант 2

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $10001,101_2$ ; б)  $0,00000111101_2$ ; в)  $1,0101_2$ .
  2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $101,01_2$  и  $10,11001_2$ ;  
б)  $0,0010011_2$  и  $0,11101_2$ ;  
в)  $0,010001_2$  и  $1001,11_2$ .
  3. Вычислить разницу чисел:  
а)  $1000,1_2$  и  $100,101_2$ ;  
б)  $11,1101_2$  и  $0,01011_2$ ;  
в)  $0,001_2$  и  $100,1_2$ .
- Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

##### Вариант 4

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $11101,001_2$ ; б)  $0,000010101_2$ ; в)  $1,10001_2$ .
  2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $1011,01_2$  и  $10,001_2$ ;  
б)  $0,001011_2$  и  $0,01101_2$ ;  
в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .
  3. Вычислить разницу чисел:  
а)  $1110,1_2$  и  $1110,01_2$ ;  
б)  $11,1001_2$  и  $0,01001_2$ ;  
в)  $0,001_2$  и  $1,011_2$ .
- Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

##### Вариант 6

1. Привести к нормализованному виду:  
а)  $1101,01_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .
2. Вычислить сумму чисел:  
а)  $1011,011_2$  и  $10,01_2$ ;  
б)  $0,000101_2$  и  $0,1111_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,001_2$ ;

б)  $1001,01_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,0011_2$  и  $10,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 7

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,1_2$ ; б)  $0,001011_2$ ; в)  $1,011_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1,101_2$  и  $100,001_2$ ;

б)  $0,001101_2$  и  $0,101_2$ ;

в)  $0,01001_2$  и  $11,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $110,1_2$  и  $10,001_2$ ;

б)  $11,0101_2$  и  $0,0111_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $100,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 9

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11001,001_2$ ; б)  $0,00000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $111,01_2$  и  $10,00001_2$ ;

б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1010,1_2$  и  $111,001_2$ ;

б)  $11,0001_2$  и  $0,01011_2$ ;

в)  $0,111_2$  и  $101,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 11

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1101,001_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,000001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1101,01_2$  и  $1,00001_2$ ;

б)  $0,001111_2$  и  $0,1001001_2$ ;

в)  $0,10011_2$  и  $111,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1010,1_2$  и  $1101,001_2$ ;

б)  $101,0001_2$  и  $0,1011_2$ ;

в)  $0,011_2$  и  $10,11_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 13

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11000,101_2$ ; б)  $0,00111101_2$ ; в)  $1,1101_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $10011,01_2$  и  $101,001_2$ ;

б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,0111_2$  и  $111,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $100,01_2$  и  $11,011_2$ ;

б)  $110,0001_2$  и  $0,0101_2$ ;

в)  $0,0111_2$  и  $101,01_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 8

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,001_2$ ; б)  $0,0000011_2$ ; в)  $1,001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $11,101_2$  и  $10,1001_2$ ;

б)  $0,001011_2$  и  $0,11101_2$ ;

в)  $0,01101_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,1_2$ ;

б)  $10,0001_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,1_2$  и  $1001,01_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 10

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $10001,101_2$ ; б)  $0,00000111101_2$ ; в)  $1,0101_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $101,01_2$  и  $10,11001_2$ ;

б)  $0,0010011_2$  и  $0,11101_2$ ;

в)  $0,010001_2$  и  $1001,11_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1000,1_2$  и  $100,101_2$ ;

б)  $11,1101_2$  и  $0,01011_2$ ;

в)  $0,001_2$  и  $100,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 12

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11101,001_2$ ; б)  $0,000010101_2$ ; в)  $1,10001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1011,01_2$  и  $10,001_2$ ;

б)  $0,001011_2$  и  $0,01101_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1110,1_2$  и  $1110,01_2$ ;

б)  $11,1001_2$  и  $0,01001_2$ ;

в)  $0,001_2$  и  $1,011_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 14

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1101,01_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1011,011_2$  и  $10,01_2$ ;

б)  $0,000101_2$  и  $0,1111_2$ ;

б)  $0,000101_2$  и  $0,1111_2$ ;



в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,001_2$ ;

б)  $1001,01_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,0011_2$  и  $10,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 15

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,1_2$ ; б)  $0,001011_2$ ; в)  $1,011_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1,101_2$  и  $100,001_2$ ;

б)  $0,001101_2$  и  $0,101_2$ ;

в)  $0,01001_2$  и  $11,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $110,1_2$  и  $10,001_2$ ;

б)  $11,0101_2$  и  $0,0111_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $100,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 17

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11001,001_2$ ; б)  $0,00000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $111,01_2$  и  $10,00001_2$ ;

б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1010,1_2$  и  $111,001_2$ ;

б)  $11,0001_2$  и  $0,01011_2$ ;

в)  $0,111_2$  и  $101,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 19

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1101,001_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,000001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1101,01_2$  и  $1,00001_2$ ;

б)  $0,001111_2$  и  $0,1001001_2$ ;

в)  $0,10011_2$  и  $111,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1010,1_2$  и  $1101,001_2$ ;

б)  $101,0001_2$  и  $0,1011_2$ ;

в)  $0,011_2$  и  $10,11_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 21

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11000,101_2$ ; б)  $0,00111101_2$ ; в)  $1,1101_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $10011,01_2$  и  $101,001_2$ ;

б)  $0,0010111_2$  и  $0,10001_2$ ;

в)  $0,0111_2$  и  $111,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $100,01_2$  и  $11,011_2$ ;

б)  $110,0001_2$  и  $0,0101_2$ ;

в)  $0,0111_2$  и  $101,01_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 16

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,001_2$ ; б)  $0,0000011_2$ ; в)  $1,001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $11,101_2$  и  $10,1001_2$ ;

б)  $0,001011_2$  и  $0,11101_2$ ;

в)  $0,01101_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,1_2$ ;

б)  $10,0001_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,1_2$  и  $1001,01_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 18

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $10001,101_2$ ; б)  $0,00000111101_2$ ; в)  $1,0101_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $101,01_2$  и  $10,11001_2$ ;

б)  $0,0010011_2$  и  $0,11101_2$ ;

в)  $0,010001_2$  и  $1001,11_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1000,1_2$  и  $100,101_2$ ;

б)  $11,1101_2$  и  $0,01011_2$ ;

в)  $0,001_2$  и  $100,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 20

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $11101,001_2$ ; б)  $0,000010101_2$ ; в)  $1,10001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1011,01_2$  и  $10,001_2$ ;

б)  $0,001011_2$  и  $0,01101_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $1110,1_2$  и  $1110,01_2$ ;

б)  $11,1001_2$  и  $0,01001_2$ ;

в)  $0,001_2$  и  $1,011_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 22

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1101,01_2$ ; б)  $0,000100101_2$ ; в)  $1,0001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1011,011_2$  и  $10,01_2$ ;

б)  $0,000101_2$  и  $0,1111_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,001_2$ ;

б)  $1001,01_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,0011_2$  и  $10,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 23

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,1_2$ ; б)  $0,001011_2$ ; в)  $1,011_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $1,101_2$  и  $100,001_2$ ;

б)  $0,001101_2$  и  $0,101_2$ ;

в)  $0,01001_2$  и  $11,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $110,1_2$  и  $10,001_2$ ;

б)  $11,0101_2$  и  $0,0111_2$ ;

в)  $0,010011_2$  и  $100,1_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

в)  $0,0111_2$  и  $111,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $100,01_2$  и  $11,011_2$ ;

б)  $110,0001_2$  и  $0,0101_2$ ;

в)  $0,0111_2$  и  $101,01_2$ .

Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

Вариант 24

1. Привести к нормализованному виду:

а)  $1001,001_2$ ; б)  $0,0000011_2$ ; в)  $1,001_2$ .

2. Вычислить сумму чисел:

а)  $11,101_2$  и  $10,1001_2$ ;

б)  $0,001011_2$  и  $0,11101_2$ ;

в)  $0,01101_2$  и  $1101,01_2$ .

3. Вычислить разницу чисел:

а)  $101,1_2$  и  $11,1_2$ ;

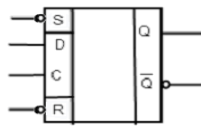
б)  $10,0001_2$  и  $0,011_2$ ;

в)  $0,1_2$  и  $1001,01_2$ .

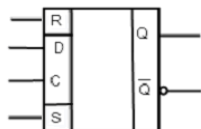
Ответ необходимо написать в нормализованном виде.

**Задание 1:** Достроить временную диаграмму и определить тип устройства.

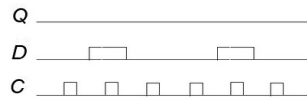
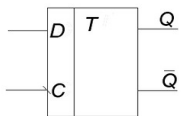
Вариант 1:



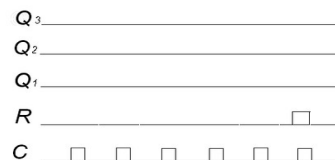
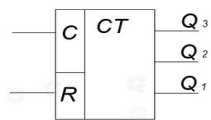
Вариант 2:



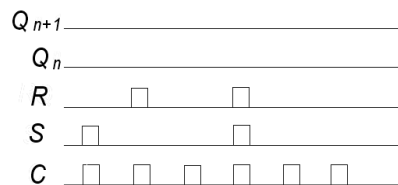
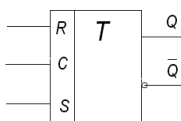
Вариант 3:



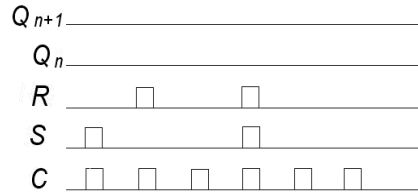
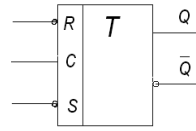
Вариант 4:



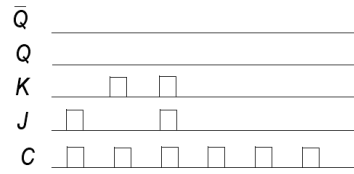
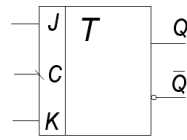
Вариант 5:



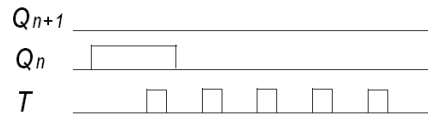
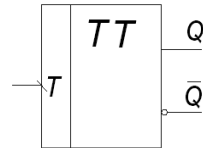
Вариант 6:



Вариант 7:

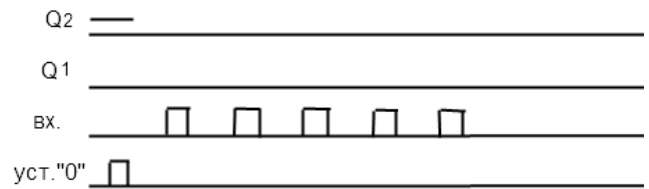
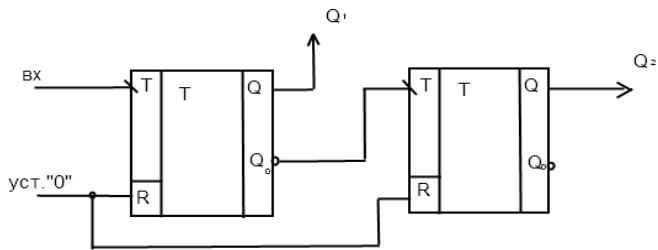


Вариант 8:

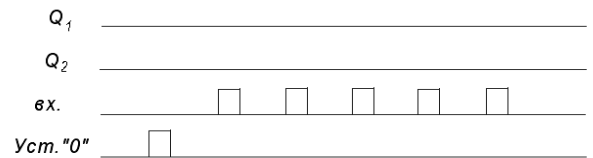
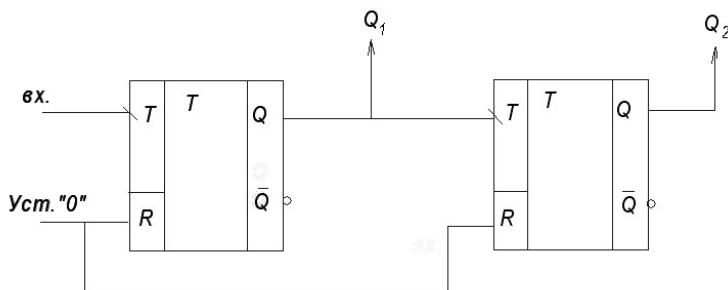


**Задание 2:** Достроить временную диаграмму.

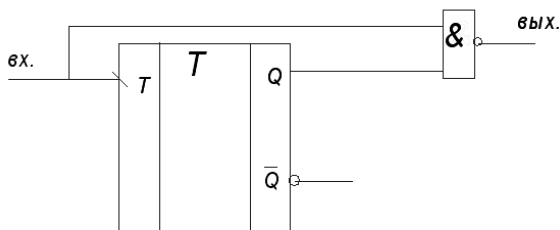
Вариант 1:



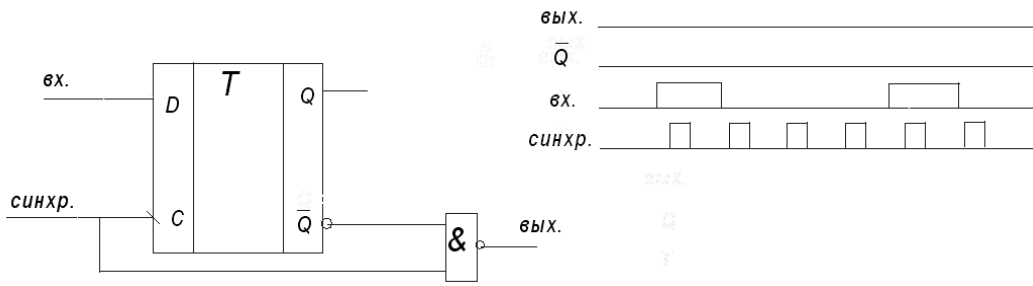
Вариант 2:



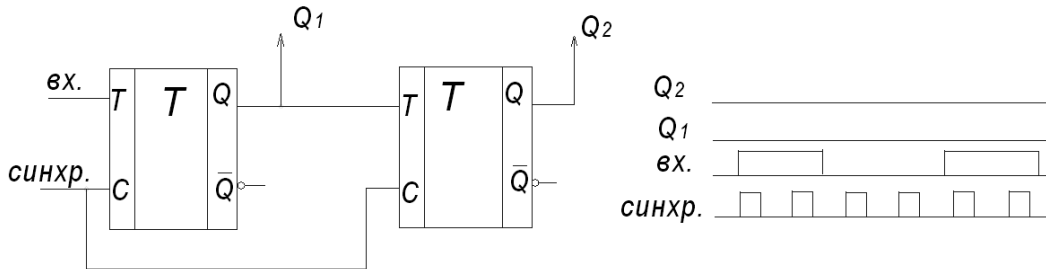
Вариант 3:



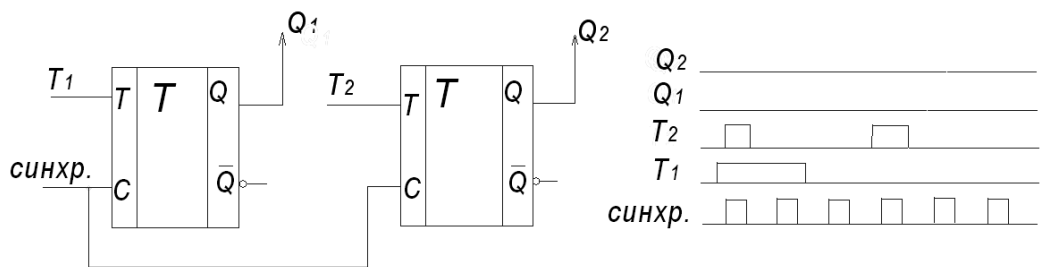
Вариант 4:



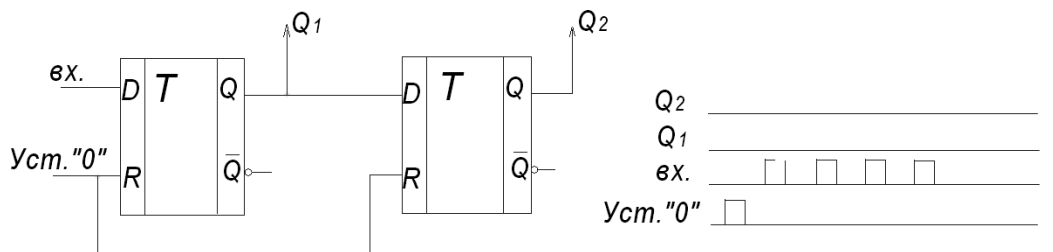
Вариант 5:



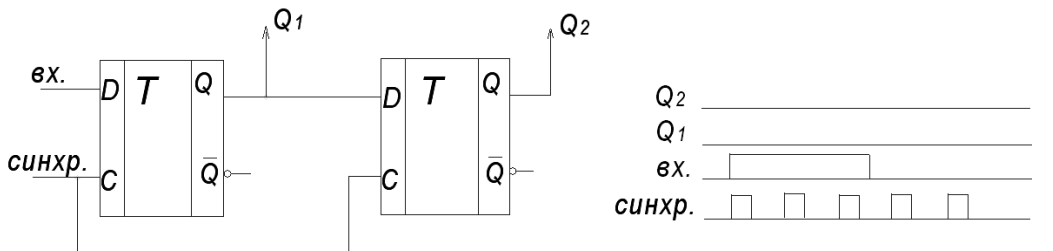
Вариант 6:



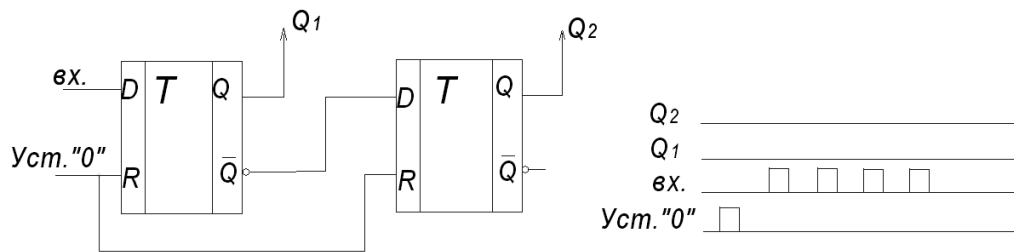
Вариант 7:



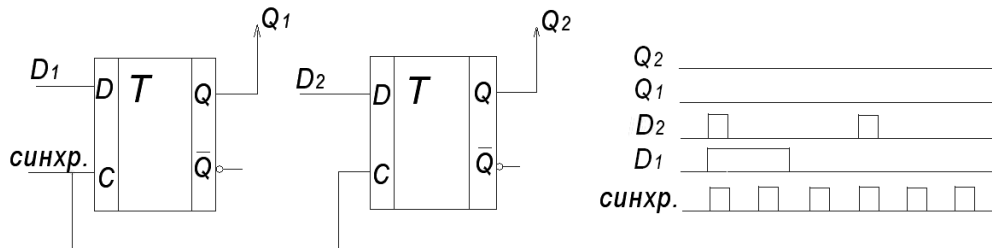
Вариант 8:



Вариант 9:



Вариант 10:



### Карточки

<p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <p>1. Сколько триггеров должно быть в регистре для записи числа <math>25_{10}</math>?</p> <p>2. Какие операции выполняются в регистрах сдвига?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>8_{10}</math>?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №2</b></p> <p>1. С каких выходов считывается информация в параллельном регистре на 4 разряда?</p> <p>2. Какие операции выполняются в регистрах хранения?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>5_{10}</math>?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №3</b></p> <p>1. Сколько триггеров должно быть в регистре для записи числа <math>19_{10}</math>?</p> <p>2. Как классифицируются регистры по способу представления информации?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>7_{10}</math>?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №4</b></p> <p>1. Что происходит при подаче на асинхронные входы установки S триггеров единицы?</p> <p>2. Как записывается и считывается информация в параллельных регистрах?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>9_{10}</math>?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №5</b></p> <p>1. С каких выходов считывается</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №6</b></p> <p>1. Какой уровень подается на входы S</p>

<p>информация в последовательном регистре на 4 разряда?</p> <p>2. Сколько триггеров должно быть в регистре для записи числа <math>23_{10}</math>?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>11_{10}</math></p>	<p>парафазного параллельного регистра?</p> <p>2. С каких выходов отчитывается информация в параллельном регистре на 4 разряда?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>13_{10}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №7</b></p> <p>1. Что происходит при подаче на асинхронные входы установки R единицы?</p> <p>2. Какие уровни сигналов подаются на входы однофазного параллельного регистра?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>6_{10}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №8</b></p> <p>1. Если информация вводится в регистр последовательно, то это – регистр...</p> <p>2. Сколько триггеров должно быть в регистре для записи числа <math>17_{10}</math>?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>12_{10}</math>?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №9</b></p> <p>1. Какие триггеры используют для пара фазных регистров?</p> <p>2. Что происходит при подаче на асинхронные входы установки S триггеров единицы?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>15_{10}</math>?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №10</b></p> <p>1. Какую операцию необходимо выполнить в регистре перед запись по новой информации?</p> <p>2. С каких выходов считывается информация в последовательном регистре на 4 разряда?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>14_{10}</math>?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №11</b></p> <p>1. Если информация вводится одновременно по всем разрядам, то это-регистр.....</p> <p>2. Какой уровень сигнала подается на входы S парафазного параллельного регистра?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №12</b></p> <p>1. Если информация вводится одновременно по всем разрядам, то это- регистр.....</p> <p>2.Какой уровень сигнала подается на входы S парафазного параллельного регистра?</p> <p>3.Построить регистр для</p>

3. Построить регистр для параллельной записи числа $18_{10}$	параллельной записи числа $18_{10}$
<p align="center"><b>Вариант №13</b></p> <p>1. Какие триггеры используют для однофазных регистров?</p> <p>2. Что происходит при подаче на асинхронные входы установки R “1”?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>20_{10}</math></p>	<p align="center"><b>Вариант №15</b></p> <p>1. Как реализуются операция записи в параллельный регистр?</p> <p>2. Какие триггеры используют для парафазных регистров?</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>4_{10}</math></p>
<p align="center"><b>Вариант №16</b></p> <p>1. Какие регистры называют комбинированными?</p> <p>2. Какую операцию необходимо выполнить в регистре перед записью новой информации?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>21_{10}</math></p>	<p align="center"><b>Вариант №17</b></p> <p>1. В каком коде информация представляется в однофазных регистрах?</p> <p>2. Если информация вводится одновременно по всем разрядам ,то это – регистр....</p> <p>3. Построить регистр для последовательной записи числа <math>16_{10}</math></p>
<p align="center"><b>Вариант №18</b></p> <p>1. В каком коде информация представляется в парафазных регистрах?</p> <p>2. Какие триггеры используют для однофазных регистров?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>15_{10}</math></p>	<p align="center"><b>Вариант №20</b></p> <p>1. Как записывается и считывается информация в параллельных регистрах?</p> <p>2. Какие триггеры используют для парафазных регистров?</p> <p>3. Построить регистр для параллельной записи числа <math>12_{10}</math></p>

**Задание для зачёта по МДК.01.01 по вариантам:**

**Вариант 1**

1. Постройте схему RS-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Дайте определение комбинационных элементов цифровой техники.
3. Опишите назначение последовательных цифровых устройств.

4. Нарисуйте временную диаграмму работы счётчиков сложения.
5. Объясните назначение входов регистров хранения.
6. Перечислите признаки классификации триггеров.
7. Постройте дешифратор на 2 входа в базисе Пирса.

#### Вариант 2

1. Постройте схему D-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Опишите алгоритм перехода от табличного задания к алгебраическому.
3. Приведите примеры последовательных цифровых устройств.
4. Напишите и объясните формулу соотношения входов и выходов демультиплексоров.
5. Объясните назначение входов регистров сдвига.
6. Перечислите типы информационных входов триггеров.
7. Постройте компаратор для сравнения 2-разрядных чисел в базисе Шеффера.

#### Вариант 3

1. Постройте схему JK-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Перечислите этапы разработки последовательных цифровых устройств.
3. Опишите назначение счётчиков.
4. Приведите пример построения таблицы истинности преобразования двоичного кода в десятичный код.
5. Опишите назначение регистров сдвига.
6. Опишите назначение двухступенчатого триггера.
7. Постройте дешифратор на 3 входа в базисе Шеффера.

#### Вариант 4

1. Постройте схему T-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Приведите примеры комбинационных цифровых устройств.
3. Перечислите виды счётчиков.
4. Дайте определение понятиям полный и неполный дешифраторы.
5. Опишите назначение цифрового компаратора.
6. Нарисуйте и объясните структуру двухступенчатого триггера.
7. Постройте мультиплексор на 4 входа в базисе Шеффера.

#### Вариант 5

1. Постройте схему RS-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Опишите назначение комбинационных цифровых устройств.
3. Напишите и объясните формулу соотношения входов и выходов демультиплексоров.
4. Нарисуйте временную диаграмму работы счётчиков сложения.
5. Объясните назначение входов регистров сдвига.
6. Перечислите признаки классификации счётчиков.
7. Постройте компаратор для сравнения 2-разрядных чисел в базисе Пирса.

#### Вариант 6

1. Постройте схему D-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу



истинности.

2. Приведите примеры последовательных цифровых устройств.
3. Опишите последовательность разработки комбинационных цифровых устройств.
4. Опишите назначение регистров хранения.
5. Опишите назначение цифрового компаратора.
6. Дайте определение временной диаграммы.
7. Постройте сумматор для сложения 2-разрядных чисел в базисе Пирса.

#### Вариант 7

1. Постройте схему JK-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Дайте определение комбинационных элементов цифровой техники.
3. Перечислите виды счётчиков.
4. Объясните назначение входов регистров хранения.
5. Перечислите признаки классификации триггеров.
6. Перечислите типы информационных входов триггеров.
7. Постройте мультиплексор на 4 входа в базисе Пирса.

#### Вариант 8

1. Постройте схему T-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Опишите алгоритм перехода от табличного задания к алгебраическому.
3. Опишите назначение последовательных цифровых устройств.
4. Приведите пример построения таблицы истинности преобразования двоичного кода в десятичный код.
5. Опишите назначение регистров сдвига.
6. Опишите назначение двухступенчатого триггера.
7. Постройте дешифратор на 3 входа в базисе Шеффера.

#### Вариант 9

1. Постройте схему RS-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Приведите примеры комбинационных цифровых устройств.
3. Опишите назначение счётчиков.
4. Опишите назначение регистров хранения.
5. Опишите назначение цифрового компаратора.
6. Нарисуйте и объясните структуру двухступенчатого триггера.
7. Постройте сумматор для сложения 2-разрядных чисел в базисе Пирса.

#### Вариант 10

1. Постройте схему D-триггера, его условно-графическое изображение, постройте таблицу истинности.
2. Перечислите этапы разработки последовательных цифровых устройств.
3. Опишите назначение комбинационных цифровых устройств.
4. Дайте определение понятиям полный и неполный дешифраторы.
5. Опишите назначение универсальных регистров.
6. Перечислите признаки классификации счётчиков.
7. Постройте шифратор на 4 входа в базисе Пирса.

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств

**Задание 1:** Привести алгебраическое выражение и построить функциональную схему.

Вариант 1:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 2:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 3:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 4:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Вариант 5:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1

1	1	1	0
---	---	---	---

Вариант 6:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 7:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 8:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Вариант 9:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 10:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 11:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 12:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Вариант 13:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 14:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 15:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 16:

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y$
0	0	0	0
0	0	1	1

0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

**Задание 2:** Построить функциональную схему по алгебраическому выражению.

Вариант 1:  $y = (x_1 + x_2 + x_3) \cdot (x_4 + \bar{x}_5) \cdot \bar{x}_6$ .

Вариант 2:  $y = (x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3) + x_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot \bar{x}_7$ .

Вариант 3:  $y = [(x_1 + x_2 + \bar{x}_3) \cdot x_4 \cdot \bar{x}_5] \cdot \overline{x_6 \cdot x_7}$ .

Вариант 4:  $y = (x_1 + x_2) \cdot (\bar{x}_3 + x_4) \cdot x_5 + x_6 \cdot \bar{x}_7$ .

Вариант 5:  $y = \overline{\bar{x}_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_5 \cdot x_6}$ .

Вариант 6:  $y = (\overline{x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_3}) + (x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6)$ .

Вариант 7:  $y = x_1 \cdot \bar{x}_2 + [(x_3 + x_4) \cdot \overline{x_5 \cdot x_6}] + x_7$ .

Вариант 8:  $y = x_1 \cdot \bar{x}_2 + (\overline{x_3 + x_4}) \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot x_7$ .

Вариант 9:  $y = (\bar{x}_1 + x_2 + x_3) \cdot \bar{x}_4 \cdot \bar{x}_5 + \overline{x_6 \cdot x_7}$ .

Вариант 10:  $y = (\overline{x_1 + x_2}) \cdot x_3 \cdot x_4 + (\overline{x_5 + x_6 + x_7})$ .

Вариант 11:  $y = (\bar{x}_1 + x_2) \cdot (\bar{x}_3 + x_4 + x_5) \cdot x_6$ .

Вариант 12:  $y = [(x_1 + x_2) \cdot (x_3 + x_4)] \cdot (x_5 + x_6)$ .

Вариант 13:  $y = x_1 \cdot \bar{x}_2 + (\overline{x_3 + x_4 \cdot x_5}) + x_6$ .

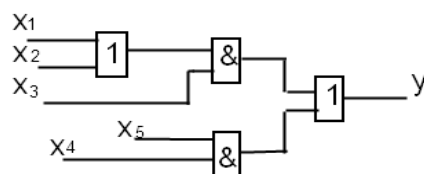
Вариант 14:  $y = x_1 + [(x_2 + x_3) \cdot x_4 \cdot \bar{x}_5 + x_6]$ .

Вариант 15:  $y = x_1 \cdot \bar{x}_2 + [(x_3 + \bar{x}_4) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7)]$ .

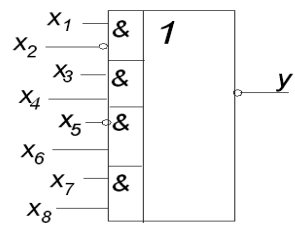
Вариант 16:  $y = (\overline{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3}) + \bar{x}_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot x_7$ .

**Задание 3:** Привести алгебраическое выражение следующей схемы.

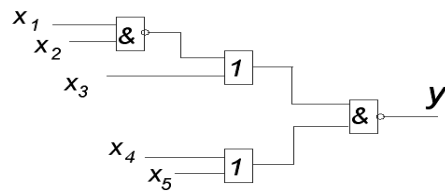
Вариант 1:



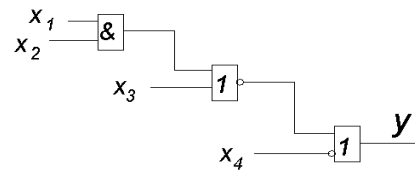
Вариант 2:



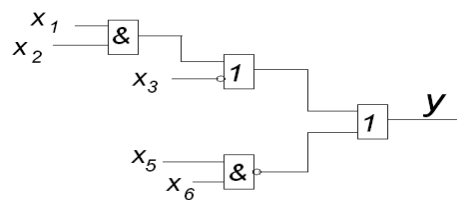
Вариант 3:



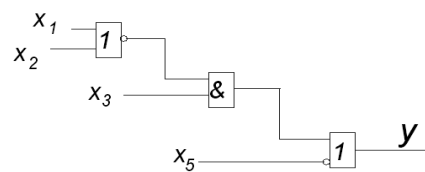
Вариант 4:



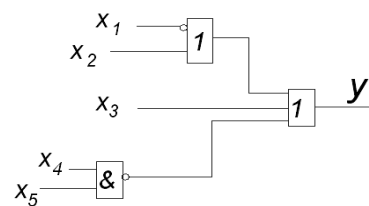
Вариант 5:



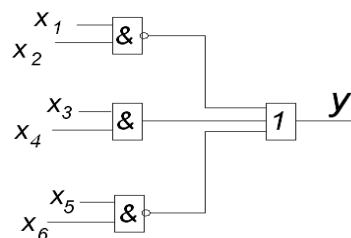
Вариант 6:



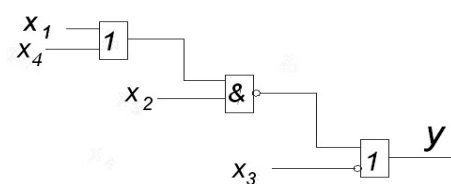
Вариант 7:



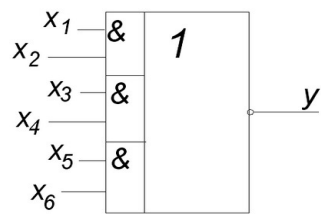
Вариант 8:



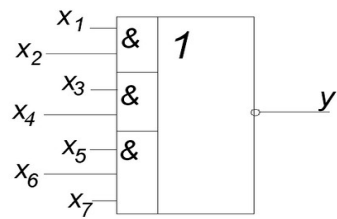
Вариант 9:



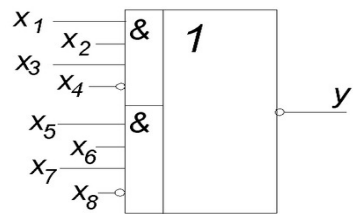
Вариант 10:



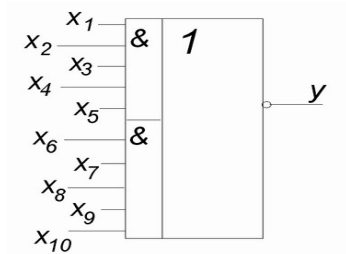
Вариант 11:



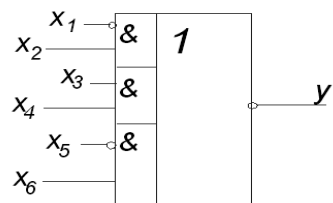
Вариант 12:



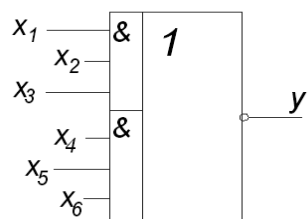
Вариант 13:



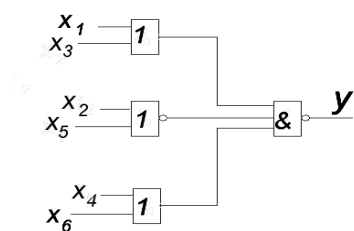
Вариант 14:



Вариант 15:



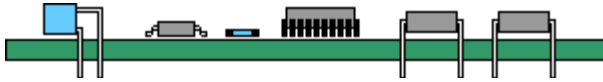
Вариант 16:



**Задание 4** Ответьте на вопросы:

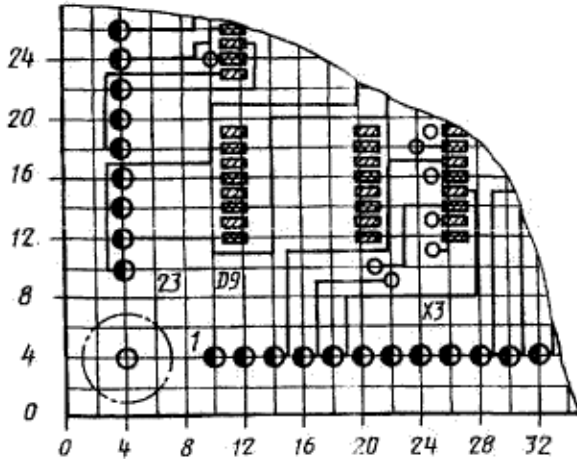
Вариант 1

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов с планарными выводами? Перечислите рекомендации для размещения элементов на печатной плате.



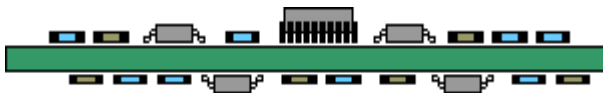
Вариант 2

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. Чему равен шаг координатной сетки?



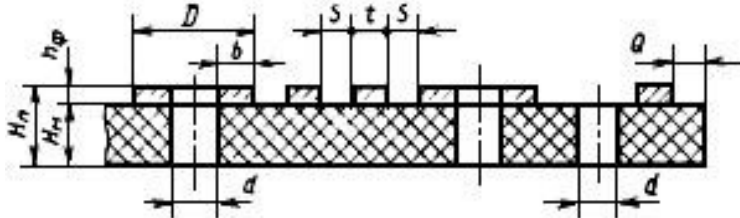
Вариант 3

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов со штыревыми выводами? Для каких целей выполняется гальваническое осаждение металлизатора? Каков его возможный состав?



Вариант 4

Объясните следующие размеры:  $H_m$ ,  $D$ ,  $b$ ,  $d$ . Перечислите типы производства и методы изготовления односторонних печатных плат.



Вариант 5

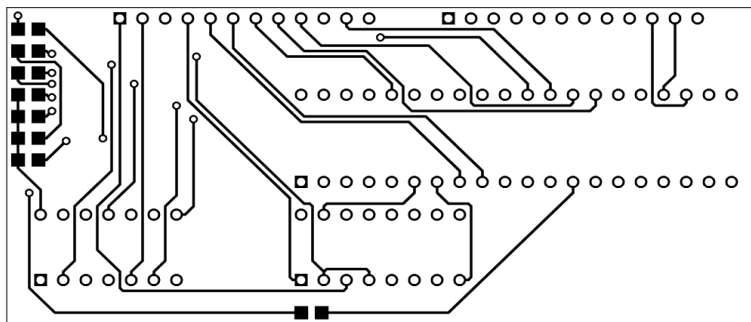
Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов со штыревыми выводами? По каким причинам чаще всего используют медь в качестве проводникового материала?





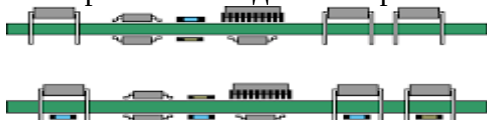
### Вариант 6

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. Как обозначают первый вывод элемента?



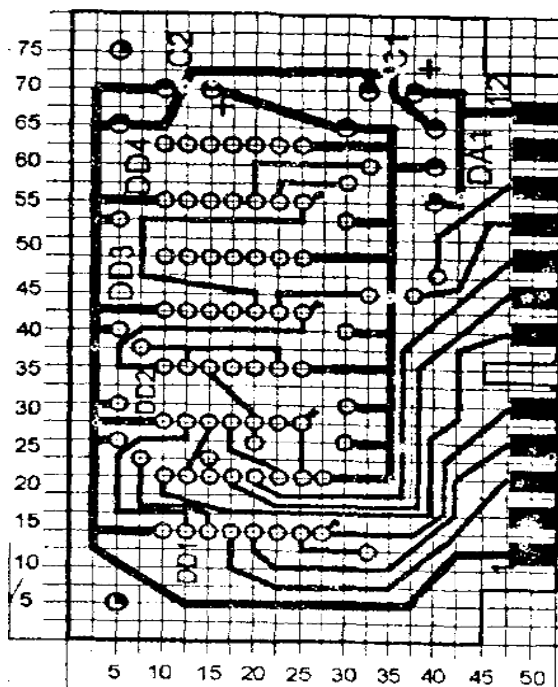
### Вариант 7

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов с планарными выводами? Перечислите классы плотности монтажа элементов на печатную плату.



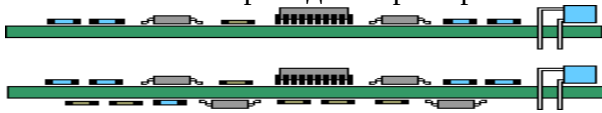
### Вариант 8

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. Чему равен шаг координатной сетки?



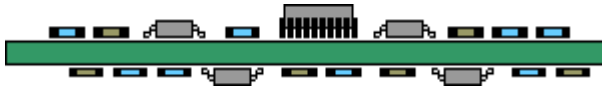
### Вариант 9

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов со штыревыми выводами? С какими воздействующими факторами связан выбор группы жёсткости печатных плат. Приведите примеры.



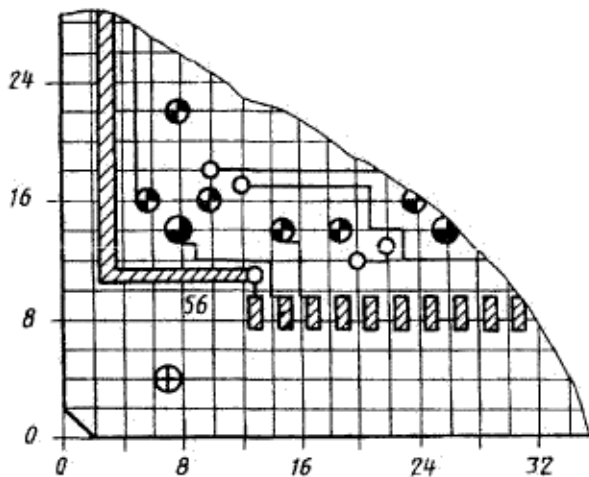
Вариант 10

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов с планарными выводами? Каким образом выбирается шаг координатной сетки? Какие параметры устанавливаемых элементов при этом учитываются?



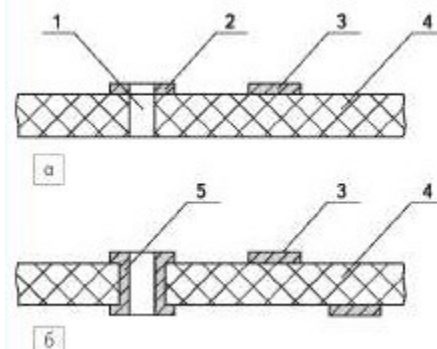
Вариант 11

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. Чему равен шаг координатной сетки?



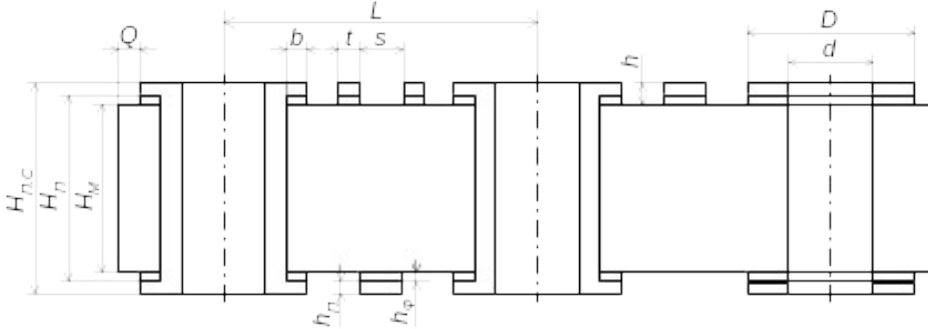
Вариант 12

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. В чём отличие рисунков а и б? Перечислите методы изготовления печатных плат на жёстком нефольгированном основании.



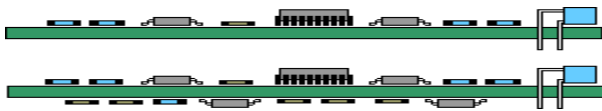
### Вариант 13

Объясните следующие размеры:  $h$ ,  $H_{пс}$ ,  $H_{п}$ ,  $H_{м}$ . Перечислите материалы, используемые для изготовления печатных плат на жёстком основании. Приведите примеры.



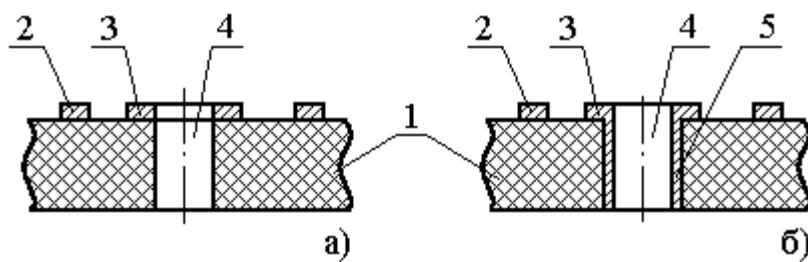
### Вариант 14

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов с планарными выводами? Какие параметры учитывают при выборе толщины печатной платы?



### Вариант 15

Перечислите элементы, имеющиеся на чертеже печатной платы, дайте каждому определение. В чём отличие и сходство рисунков а и б? Какой материал выбирают для изготовления односторонней печатной платы на жёстком основании?



### Вариант 16

Какой тип монтажа показан на рисунке? Какой формы бывают контактные площадки для элементов с планарными выводами? Какой материал выбирают для изготовления двусторонней печатной платы на жёстком основании? Приведите примеры.



Задачи для расчета размера печатной платы для цифрового устройства

<p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 шт ИС: 0,8*1,5мм;14 выводов.</li> <li>• 8 резисторов: 0,25*0,8мм</li> <li>• 3 конденсатора: 0,6*0,2мм</li> <li>• Шаг координатной сетки 1,25</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 1 шт ИС:0,8*1,5мм;14 выводов</li> <li>• 5 резисторов:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 0,25</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 шт ИС:0,8*1,5мм;14 выводов.</li> <li>• 7 резистора:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 1,0</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 5 резисторов:0,25*0,8мм</li> <li>• 2 транзистора:0,6*0,6мм</li> <li>• шаг координатной сетки 1,5</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 шт ИС:0,8*1,5мм;14 выводов.</li> <li>• шаг координатной сетки 1,25</li> <li>• 3 резистора:0,25*0,8мм</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 10 резисторов:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 1,25</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Вариант №8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 шт ИС:0,8*1,5мм;14 выводов.</li> <li>• 4 резистора:0,25*0,8мм</li> <li>• 1 конденсатора:0,6*0,2мм.</li> <li>• шаг координатной сетки 0,5</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №9</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 4 транзистора:0,25*0,8мм</li> <li>• 3 конденсатора:0,6*0,2мм.</li> <li>• шаг координатной сетки 1,25</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 4 резистора:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 0,5</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №11</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 1 шт ИС:0,8*1,5мм;14 выводов.</li> <li>• 2 транзистора:0,6*0,6мм.</li> <li>• Шаг координатной сетки 1,25</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант №12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 3 шт ИС:0,8*1,5 мм;14 выводов</li> <li>• 5 резисторов:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 1,0</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант №13</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределить элементы на ПП.</li> <li>2. Рассчитать размеры ПП <math>L_x</math> и <math>L_y</math></li> <li>3. Рассчитать количество слоев ПП.</li> </ol> <p>Дано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 шт ИС:1,5*2,5мм;16 выводов.</li> <li>• 2 шт ИС:0,8*1,5 мм;14 выводов</li> <li>• 3 резистора:0,25*0,8мм</li> <li>• шаг координатной сетки 0,5</li> </ul>

## **Вопросы для дифференцированного зачёта по МДК 01.02:**

Объясните суть субтрактивных методов получения проводящего рисунка печатной платы.

Объясните суть аддитивных методов получения проводящего рисунка печатной платы.

Опишите способы устранения влияния высокой влажности на печатные платы.

Перечислите электрические требования к печатным платам.

От чего зависит электропроводность печатного проводника?

От чего зависит допустимое рабочее напряжение между элементами проводящего рисунка, расположенными в соседних слоях?

От чего зависит сопротивление печатного проводника?

Перечислите электрические параметры печатных плат.

От чего зависит ёмкость печатного проводника?

Для чего выполняют компоновку конструкторско-технологических зон печатной платы?

От чего зависит допустимая токовая нагрузка на элементах проводящего рисунка?

Опишите способы устранения влияния высоких температур на печатные платы.

Опишите способы устранения влияния низких температур на печатные платы.

Перечислите зоны, на которые разделяют печатные платы.

Перечислите размеры печатных плат.

Перечислите технологические требования к печатным платам.

Какие исходные данные рассматриваются для проектирования печатных плат?

Перечислите этапы проектирования печатных плат.

Перечислите воздействующие факторы на печатные платы возимой техники.

Опишите способы устранения влияния вибраций на печатные платы.

Перечислите воздействующие факторы на печатные платы самолётной техники

Перечислите воздействующие факторы на печатные платы морской техники.

Перечислите воздействующие факторы на печатные платы стационарной техники.

Перечислите группы, которые делят печатные платы в зависимости от воздействующих факторов.

## **4. Требования к дифференцированному зачету по учебной и (или) производственной практике**

### **4.1 Требования к дифференцированному зачету по учебной практике**

Целью оценки по учебной практике является установление степени освоения практического опыта и умений.

Дифференцированный зачет по учебной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием: видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

#### 4.1.1. Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной практики)

### Аттестационный лист по учебной практике ПМ 01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники

1. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. обучающегося)

\_\_\_\_\_  
(профессия, номер группы)

2. Место проведения практики \_\_\_\_\_  
( наименование организации, юридический адрес)

3. Время проведения практики \_\_\_\_\_

4. Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время производственной практики

№ п/п	Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ПО, У)	Объем работ (часы)	Качество выполненных работ (баллы)	
				Максимальное количество баллов	Результат
1	<b>Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции</b> <b>Виды работ:</b> 1.1. Создание библиотеки описаний элементов цифровых устройств. 1.2. Изучение общих характеристик и основных параметров элементов цифровых устройств. 1.3. Разработка схемы цифрового устройства на основе интегральных схем разной степени интеграции.	ПК 1.1., ПО 1, 32, 33, 34, ОК 1. – ОК10.	40	7	
				7	
				7	
2	<b>Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств</b> <b>Виды работ:</b> 2.1. Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов. 2.2. Изложение этапов	ПК 1.2., У11, У4, 35, 36, 310, ОК 1. – ОК10.	40	5	

	<p>проектирования цифровых устройств.</p> <p>2.3. Определение перечня конструкторской документации, используемой при проектировании.</p> <p>2.4. Соблюдение требований технического задания на проектирование цифрового устройства.</p> <p>2.5. Участие в проектировании цифровых устройств.</p> <p>2.6. Выполнение правил эксплуатации цифровых устройств, обеспечения их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды.</p> <p>2.7. Выполнение основных проектных процедур конструкторско-технологического проектирования.</p>			5	
				5	
				5	
				5	
				5	
				5	
3	<p><b>Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>3.1. Разработка конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР).</p> <p>3.2. Формирование чертежа электрической принципиальной схемы простого электронного устройства с использованием САПР.</p> <p>3.3. Формирование детализовочного чертежа простого электронного устройства с использованием САПР.</p> <p>3.4. Формирование сборочного чертежа простого электронного устройства с использованием САПР.</p> <p>3.5. Выполнение трассировки с использованием САПР.</p> <p>3.6. Формирование, сохранение и вывод на печать документации с</p>	<p>ПК 1.3., ПО2., 3 8, У 5., У 6., ОК 1. – ОК10.</p>	54		
				6	
				6	
				6	
				6	
				6	



	использованием САПР.				
4	<b>Определение показателей надёжности и качества проектируемых цифровых устройств</b> <b>Виды работ:</b> 4.1. Определение показателей надёжности и оценки качества СВТ.	ПК 1.4., ПОЗ., 3 7, 3 9, У 7., ОК 1. – ОК10.	8		6
5	<b>Выполнение требований нормативно-технической документации</b> <b>Виды работ:</b> 5.1. Применение нормативно-технической документации.	ПК 1.5., ПО4., У 8, 3 11, ОК 1. – ОК10.	2		2
Итого:			144	100	

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г. Подписи руководителя практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

ответственного лица организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### Критерии оценивания

Оценка по 5-балльной шкале	«5»	«4»	«3»	«2»
Оценка по 100-балльной шкале	91-100	81-90	71-80	Менее 70
Вербальная оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	Неудовлетворительно

Дифференцированный зачет по учебной практике считается сданным, если обучающийся набирает 71-100 баллов.

### 4.2 Требования к дифференцированному зачету по производственной практике

Целью оценки по производственной практике является установление степени освоения профессиональных и общих компетенций.

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием: видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема,

качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

#### 4.2.1 Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики)

### Аттестационный лист по производственной практике ПМ 01. Проектирование цифровых устройств

1. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. обучающегося)

\_\_\_\_\_ (профессия, номер группы)

2. Место проведения практики \_\_\_\_\_  
(наименование организации, юридический адрес)

3. Время проведения практики \_\_\_\_\_

4. Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время производственной практики

№ п/п	Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ПО, У)	Объем работ (часы)	Качество выполненных работ (баллы)	
				Максимальное количество баллов	Результат
1	<b>Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции</b> <b>Виды работ:</b> 1.1. Выполнение анализа и синтеза комбинационной схемы. 1.2. Исследование работы цифрового устройства. 1.3. Выполнение проверки цифрового устройства на работоспособность. 1.4. Разработка схемы цифрового устройства на основе интегральных схем разной степени интеграции.	ПК 1.1., ПО 1, 32, 33, 34, ОК 1. – ОК10.	20	8	
				8	
				8	
				8	
2	<b>Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств</b> <b>Виды работ:</b> 2.1. Изложение этапов проектирования цифровых	ПК 1.2., У11, У4, 35, 36, 310, ОК 1. – ОК10.	18	6	

	<p>устройств.</p> <p>2.2. Определение перечня конструкторской документации, используемой при проектировании.</p> <p>2.3. Соблюдение требований технического задания на проектирование цифрового устройства.</p> <p>2.4. Выполнение правил эксплуатации цифровых устройств, обеспечения их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды.</p>			6	
				6	
				6	
3	<p><b>Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>3.1. Разработка конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР).</p> <p>3.2. Проектирование цифрового устройства на основе пакетов прикладных программ.</p> <p>3.3. Проектирование топологии печатной платы и конструктивно-технологического модуля первого уровня с применением пакетов прикладных программ.</p>	ПК 1.3., ПО2., 3 8, У 5., У 6., ОК 1. – ОК10.	18	8	
				8	
				8	
4	<p><b>Определение показателей надёжности и качества проектируемых цифровых устройств</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>4.1. Определение показателей надёжности и оценки качества СВТ.</p> <p>4.2. Определение оценки качества и надёжности цифрового устройства.</p> <p>4.3. Проведение оценки качества и надёжности цифрового устройства.</p>	ПК 1.4., ПО3., 3 7, 3 9, У 7., ОК 1. – ОК10.	12	5	
				5	
				5	
5	<p><b>Выполнение требований нормативно-технической документации</b></p>	ПК 1.5., ПО4., У 8, 3 11, ОК 1. – ОК10.	4		

<b>Виды работ:</b> 5.1. Применение нормативно-технической документации.			5	
Итого:		72	100	

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г. Подписи руководителя практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

ответственного лица организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### Критерии оценивания

Оценка по 5-балльной шкале	«5»	«4»	«3»	«2»
Оценка по 100-балльной шкале	91-100	81-90	71-80	Менее 70
Вербальная оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

Дифференцированный зачет по учебной практике считается сданным, если обучающийся набирает 71-100 баллов.

### 5. Структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) для экзамена (квалификационного)

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

При принятии решения об итоговой оценке по профессиональному модулю учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента.

**Назначение:**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ 01. «Проектирование цифровых устройств».

по специальности СПО Компьютерные системы и комплексы

код профессии 230113

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

ПК 1.4. Определять показатели надёжности и качества проектируемых цифровых устройств.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.

**Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей)

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

### ВАРИАНТ 1

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

#### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 1**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x1	x2	x3	x4	y2	y1
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### ВАРИАНТ 2

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

#### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 2**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x2	x1	y1	y2	y3	y4
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0

1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}CD + A\overline{B}C\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### ВАРИАНТ 3

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 3**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
0	0	x	-	-	-
0	1	-	x	-	-
1	0	-	-	x	-
1	1	-	-	-	x

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BCD + ABC\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### ВАРИАНТ 4

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 4**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.

4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$y$
0	0	$x_1$
0	1	$x_2$
1	0	$x_3$
1	1	$x_4$

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 5

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 5**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABC\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}CD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 6

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**



1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 6**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 7

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 7**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный складывающий счётчик на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 8

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 8**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный вычитающий счётчик на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 9

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 9**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x1	x2	x3	x4	y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub>
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABC\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 10

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 10**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$x_2$	$x_1$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABCD + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}D + AB\bar{C}\bar{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 11

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 11**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
0	0	x	-	-	-
0	1	-	x	-	-
1	0	-	-	x	-
1	1	-	-	-	x

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию

$F = \overline{A}BCD + A\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 12

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 12**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$Y$
0	0	$x_1$
0	1	$x_2$
1	0	$x_3$
1	1	$x_4$

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе построьте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}B\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 13

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 13**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 14

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 14**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 15

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 15**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный складывающий счётчик на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABC\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + ABC\bar{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 16

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 16**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный вычитающий счётчик на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABCD + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 17

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 17**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x1	x2	x3	x4	y2	y1
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}BCD + ABC\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### ВАРИАНТ 18

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 18**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x2	x1	y1	y2	y3	y4
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}BCD + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### ВАРИАНТ 19

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 19**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
0	0	x	-	-	-
0	1	-	x	-	-
1	0	-	-	x	-
1	1	-	-	-	x

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \overline{A}B\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 20

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 20**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

$v_2$	$v_1$	$y$
0	0	$x_1$
0	1	$x_2$
1	0	$x_3$
1	1	$x_4$

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.



## ВАРИАНТ 21

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 21**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABC\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 22

**Время выполнения экзаменационного задания** — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 22**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный последовательный регистр на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BCD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 23

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 23**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный складывающий счётчик на JK-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BCD + ABC\bar{D}$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 24

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

### Задание 1.

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 24**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе четырёхразрядный вычитающий счётчик на D-триггерах. Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе постройте функциональную схему, реализующую функцию  $F = AB\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}CD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

## ВАРИАНТ 25

Время выполнения экзаменационного задания — 180 минут.

Инструкция:

Внимательно прочитайте пункты задания. При необходимости используйте справочник.

**Задание 1.**

1. Назовите серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему в **приложении 25**.
2. Укажите степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы и тип логики.
3. Опишите назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах. Постройте таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.
4. Перечислите величины действующих напряжений и токов.
5. Перечислите типы электрических цепей.

**Задание 2.** Постройте в электронном симуляторе функциональную схему цифрового устройства на базовых логических элементах, функция которого выражена следующей таблицей истинности:

x1	x2	x3	x4	y2	y1
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

Проанализируйте работу смоделированного устройства.

**Задание 3.** В электронном симуляторе построите функциональную схему, реализующую функцию  $F = ABCD + ABC\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}CD$ , с использованием ИМС КР155КП7.

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

##### **ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ**

*Оборудование:*

- учебные столы для каждого студента
- бланки для выполнения экзаменационной работы
- компьютеры для каждого студента

### III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА

#### Карта наблюдения эксперта

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Продолжительность наблюдения \_\_\_\_\_ ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_

Профессиональный модуль ПМ. 01 «Проектирование цифровых устройств» по специальности 230113 Компьютерные системы и комплексы

Наименование работы: Выполнение логических операций для разработки комбинационного устройства

№ показателя	Показатели выполнения работы	Формируемые компетенции	Трудовые действия	Кол-во баллов	Регистрация действий		Комментарии эксперта
					соответствует	не соответствует	
<b>Задание 1. Выполнение анализа схемы электрической принципиальной, работа со справочником ИС (для экзаменуемого)</b>							
1	Называет серии цифровых интегральных схем, включенных в электрическую принципиальную схему.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Проанализировать предложенную электрическую принципиальную схему. Выписать серии интегральных схем согласно справочнику по ИС.	10			
2	Указывает степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Найти в справочнике по ИС и указать степень интеграции для каждой цифровой интегральной схемы.	5			
3	Указывает тип логики для каждой цифровой интегральной схемы.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Найти в справочнике по ИС и указать тип логики для каждой цифровой интегральной схемы.	5			
4	Описывает назначение устройств, реализованных в данных цифровых интегральных схемах.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Проанализировать предложенную электрическую принципиальную схему. Определить тип устройства. Описать его назначение.	5			

5	Строит таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Построить таблицу истинности, показывающую работу данных устройств.	5			
6	Читает и использует буквенное и цифровое обозначение в электрических схемах согласно системе ЕСКД.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	При чтении и построении электрических схем правильно использовать буквенное и цифровое обозначение согласно системе ЕСКД.	5			
7	Перечисляет величины действующих напряжений и токов для данной электрической принципиальной схемы.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Проанализировать предложенную электрическую принципиальную схему. Перечислите величины действующих напряжений и токов.	5			
8	Перечисляет типы электрических цепей для данной электрической принципиальной схемы.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Проанализировать предложенную электрическую принципиальную схему. Перечислите типы электрических цепей.	10			
<b>Задание 2. Моделирование заданного цифрового устройства в электронном симуляторе (для экзаменуемого)</b>							
9	Выбирает элементы, необходимые для моделирования заданного цифрового устройства.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	При построении заданной функциональной схемы правильно выбрать и использовать комбинационные элементы согласно базовой системе логических элементов.	10			
10	Анализирует работу смоделированного устройства.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Использовать инструменты программы для анализа работы смоделированного устройства.	10			
<b>Задание 3. Реализация логической функции с использованием ИС (для экзаменуемого)</b>							
11	Распределены сигналы входных переменных на выходы ИС.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Распределить сигналы входных переменных на входы ИС согласно таблицам истинности логической функции и ИС.	10			

12	Рассчитанная функциональная схема построена в электронном симуляторе.		При построении заданной функциональной схемы использовать заданную ИС.	10			
13	Временная диаграмма смоделированного устройства соответствует условиям задачи.	ПК 1.1.- ПК 1.5. ОК 2, ОК 3, ОК 4	Использовать инструменты программы для анализа работы смоделированного устройства. Проверить соответствие результатов задаче. Исправить ошибки.	10			
<b>Общее количество баллов</b>				<b>100</b>			

#### Оценочная форма

Максимальное количество баллов		Итоги наблюдения		Оценка (освоил/ не освоил)
Баллы	%	Итоговое количество баллов	%	
100	100%			

#### Критерии оценки:

71-100 баллов – экзаменующийся освоил ПМ.

70 баллов и менее - экзаменующийся не освоил ПМ.

#### Подпись экспертов

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_