

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталья Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Физико-математический факультет

Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации  
и контроля качества образовательной  
деятельности

« 10 » 06 2020 г

Начальник управления

/М.А. Миленкова/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 10 » 2020 г. № 7

Председатель

/Г.Е. Суслин/



**Рабочая программа дисциплины**

Электрорадиотехника и электроника

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль:**

Технологическое и экономическое образование

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета:

Протокол « 11 » 11.10 2020 г. № 10

Председатель УМКом

/Н.Н. Барабанова /

Рекомендовано кафедрой общей физики

Протокол от « 11 » 11.10 2020 г. № 10

И.о. декана

/ Н.Н. Барабанова /

Мытищи

2020

Авторы-составители:  
Емельянов Владимир Анатольевич,  
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики МГОУ.

Рабочая программа дисциплины «Электрорадиотехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.18, №125

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	10
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	39
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	40
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	40
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	40

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины** является формирование знаний о сущности электромагнитных процессов в электротехнических и электронных устройствах, изучение принципов действия и характеристик полупроводниковых приборов, типовых функциональных узлов электронных устройств и принципов их применения в управляющих и информационных системах.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных понятий, явлений и законов электрорадиотехники и электроники, а также овладение основными методами анализа электротехнических и электронных устройств;
- формирование научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электромагнитных законов, теорий, и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования на моделях электротехнических и электронных устройств;
- ознакомление с устройством, основными характеристиками и принципами работы электрических машин и электронных устройств;
- практическое изучение способов проведения электрических измерений.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрорадиотехника и электроника» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина «Электрорадиотехника и электроника» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных в процессе изучения следующих дисциплин; «Математика», «Физика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения такой дисциплины, как, «Теория механизмов и машин».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180
Контактная работа:	122,3
Лекции	18
Практические занятия	54
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	48
Контроль	9,7

Формой промежуточной аттестации является – экзамен в 6 семестре

### 3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
<p><b>Тема 1 Однофазные цепи.</b>                      Принцип получения переменной синусоидальной ЭДС. Действующие значения тока и напряжения. Среднее значение переменного тока. Метод векторных диаграмм. Сопротивления в цепях переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивностью. Цепь переменного тока с активно индуктивной нагрузкой. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с активно емкостной нагрузкой. Последовательное соединение R, L и C. Коэффициент мощности. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Способы повышения коэффициента мощности. Символический метод.</p>	2	3
<p><b>Тема 2. Трехфазные цепи.</b>                      Принцип построения трехфазной системы. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазной системы.</p>	2	3
<p><b>Тема 3. Трансформаторы.</b>                      Устройство и принцип работы трансформатора. Холостой режим работы трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.</p>	1	3
<p><b>Тема 4. Машины переменного тока.</b>                      Классификация машин переменного тока. Принцип работы и устройство асинхронного двигателя. Создание вращающегося магнитного поля трехфазной системой. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение асинхронных двигателей. Магнитный поток, ЭДС и токи асинхронного двигателя. Асинхронный двигатель с контактными кольцами. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронных двигателей. Реверсирование и регулирование скорости асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели. Применение трехфазных асинхронных двигателей. Устройство и принцип работы синхронного генератора. ЭДС синхронного генератора. Реакция якоря. Основные характеристики синхронного генератора. Обратимость синхронных машин. Принцип работы синхронного двигателя. Пуск и остановка синхронного двигателя. Применение синхронных двигателей.</p>	2	3
<p><b>Тема 5. Физические основы работы полупроводниковых приборов.</b>                      Собственная электропроводность полупроводников. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Виды пробоев <math>p-n</math>-перехода. Ёмкость <math>p-n</math>-перехода.</p>	1	3

Контакт «металл – полупроводник». Свойства омических переходов.		
<b>Тема 6. Полупроводниковые диоды.</b> Выпрямительные диоды. Особенности вольт-амперных характеристик выпрямительных диодов. Стабилитроны. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Двухполупериодная схема выпрямления со средней точкой. Однофазная мостовая схема.	1	3
<b>Тема 7. Полевые транзисторы.</b> Полевой транзистор с управляющим <i>p-n</i> -переходом. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов. Полевые транзисторы с изолированным затвором.	1	3
<b>Тема 8. Биполярные транзисторы.</b> Структура и основные режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора.	1	3
<b>Тема 9. Электронные усилители.</b> Классификация усилителей и их основные характеристики. Аперриодический усилитель. Обратная связь и ее влияние на характеристики усилителя.	1	3
<b>Тема 10. Канал связи.</b> Принципы передачи информации с помощью электромагнитных волн. Радиоканал. Диапазоны волн. Распространение радиоволн различных диапазонов. Амплитудно-модулированный сигнал (АМ). Частотно-модулированный сигнал (ЧМ). Импульсно-модулированный сигнал. Преобразование частоты. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Детектирование амплитудно-модулированных колебаний.	1	3
<b>Тема 11. Математические основы цифровой электроники.</b> Виды сигналов. Информация. Позиционные системы счисления. Элементы алгебры логики. Таблица истинности.	1	6
<b>Тема 12. Логические элементы цифровых устройств.</b> Общие сведения о логических элементах. Основные логические элементы.	1	6
<b>Тема 12. Базовые логические элементы.</b> Интегральные микросхемы. Транзисторный ключ. Базовый элемент ТТЛ. Базовый элемент на КМДП структурах. Классификация микросхем. Технологии изготовления микросхем. Назначение микросхем.	1	6
<b>Тема 13. Цифровые устройства последовательного типа.</b> Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Тактируемый RS-триггер. D-триггеры. T-триггер.	1	6
<b>Тема 14. Основные операционные элементы.</b> Регистры. Последовательный регистр. Параллельный регистр. Универсальный регистр. Шифратор. Дешифратор. Дешифратор для управления семисегментным индикатором. Мультиплексор. Демультимплексор. Счетчики. Кольцевой счетчик Асинхронный (последовательный) двоичный счетчик. Счетчики с произвольным коэффициентом счета. Счетчик с предварительной установкой. Полусумматор. Двоичный сумматор. Схемы	1	6

вычитания. Цифровой компаратор. Арифметическо-логические узлы.		
<b>Тема 15. Основные устройства цифровой техники.</b> Интерфейс. Последовательный и параллельный интерфейс. Запоминающие устройства цифровой техники.	1	6
Итого	18	54

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Электроизмерительные приборы.	Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности электрических измерений. Основные детали электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. Электродинамические приборы. Электродинамические ваттметры. Однофазный фазометр. Однофазный индукционный счетчик электрической энергии. Понятие о цифровых измерительных приборах	6	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
Машины постоянного тока.	Принцип работы и устройство генератора постоянного тока. Типы обмоток якоря. ЭДС и электромагнитный момент генератора постоянного тока. Реакция якоря.	6	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

	<p>Коммутация. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Двигатель параллельного и независимого возбуждения. Двигатель последовательного возбуждения. Двигатель смешанного возбуждения.</p>				
<p>Линейные радиотехнические цепи.</p>	<p>Классификация радиотехнических цепей. Последовательный и колебательный контур. Параллельный колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Применение колебательных контуров. Электрические фильтры. Четырехполюсник . Параметры и характеристика четырехполюсника.</p>	6	<p>Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование</p>	<p>Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>	<p>Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.</p>
<p>Электронные генераторы.</p>	<p>Условия самовозбуждения автогенератора. Принцип работы LC-автогенератора.</p>	4	<p>Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование</p>	<p>Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>	<p>Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.</p>
<p>Интегральные микросхемы.</p>	<p>Пленочные ИМС. Гибридные ИМС. Полупроводников</p>	4	<p>Работа с литературой, сетью</p>	<p>Основная литература. Дополнительная</p>	<p>Конспект, устные ответы на</p>

	ые ИМС. Совмещенные ИМС.		«Интернет», конспектирование	литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	вопросы преподавателя.
Основные устройства цифровой техники.	Общие понятия об устройствах ввода-вывода в системе человек-ЭВМ-человек. Клавиатура. Устройства знаковой индикации. Общие понятия об устройствах ввода-вывода в системе датчик-ЭВМ-исполнительное устройство.	6	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
Операционные усилители.	Передаточная характеристика. Влияние различных факторов на выходное напряжение операционного усилителя. Амплитудно-частотная, фазочастотная характеристики операционного усилителя и его эквивалентная схема	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов.	Цифроаналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
Генераторы импульсных сигналов.	Генераторы прямоугольных импульсов.	4	Работа с литературой, сетью	Основная литература. Дополнительная	Конспект, устные ответы на

	Генераторы линейно изменяющегося напряжения.		«Интернет», конспектирование	литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	вопросы преподавателя.
Устройство и принцип действия ЭВМ	Поколения ЭВМ. Микропроцессор. Назначение и структура микропроцессора. Микро-ЭВМ	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
ИТОГО		48			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-5 «Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении».	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-5	Пороговый.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основы контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся. Уметь: осуществлять контроль и оценку	Текущий контроль: расчетно-графическая работа, практическая работа. Промежуточная аттестация: экзамен.	41-60

			формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.		
	Продвинутый.	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) (Темы 1-15) 2. Самостоятельная работа (работа с литературой, сетью «Интернет»)	Знать: основы контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся. Уметь: осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении. Владеть: методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах. навыками реализации контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректирования трудности в обучении.	Текущий контроль: расчетно-графическая работа, практическая работа. Промежуточная аттестация: экзамен.	61-100

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тематика практических работ**

1. Изучение последовательного соединения элементов в цепи переменного тока.

2. Изучение трехфазной цепи переменного тока.
3. Изучение однофазного трансформатора.
4. Изучение полупроводникового диода и стабилитрона.
5. Изучение полевого транзистора.
6. Изучение биполярного транзистора.
7. Изучение резисторного усилителя напряжения.
8. Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных устройств.
9. Исследование триггеров RS, D и T типов.
10. Исследование параллельного и последовательного регистров.
11. Исследование основных комбинационных устройств: дешифратора, демультиплексора, мультиплексора и преобразователя кодов на ПЗУ.
12. Исследование счетчиков электрических импульсов.
13. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора.

### Примерная тематика расчетно-графических работ

#### 1. Цепи однофазного синусоидального тока

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6
	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8
	10	11	12	13	14	15	12	13	14	15
	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17
	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19
	22	23	24	25	26	27	22	23	24	25
	28	29	30	31	32	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	33	34	35	36
	39	40	41	42	43	44	42	39	40	41

1. Какой электрический ток называют переменным?
2. Что понимают под мгновенным значением силы переменного тока?
3. Что такое период и частота переменного тока и какова зависимость между ними?
4. Что понимают под действующим значением силы переменного тока?
5. Что такое фаза переменной электрической величины?
6. Какие величины называются совпадающими и какие – сдвинутыми по фазе?
7. На чем основано применение векторных диаграмм?
8. Какое сопротивление называют активным?
9. Каков физический смысл индуктивного и емкостного сопротивлений?
10. Каковы особенности цепи с активным сопротивлением?
11. Каковы особенности цепи с индуктивным сопротивлением?
12. Каковы особенности цепи с емкостным сопротивлением?
13. Каковы особенности цепи из последовательно соединенных активного сопротивления и конденсатора?
14. Каковы особенности цепи из последовательно соединенных активного сопротивления и катушки?
15. Каковы особенности цепи из последовательно соединенных активного сопротивления, конденсатора и катушки?
16. Что учитывается величиной  $\cos\varphi$  в формуле мощности?

17. При каких условиях наступает в цепи резонанс напряжений?
18. Определить период изменения синусоидального тока, если угловая частота  $157 \text{ с}^{-1}$ .
19. Мгновенное значение тока в цепи  $i=100\sin\omega t$ . Найти действующее значение этого тока.
20. Определить амплитуду напряжения  $u=U_m\sin(\omega t + \pi/2)$ , если при  $t=0$   $U=200 \text{ В}$ .
21. Конденсатор, емкость которого  $7 \text{ мкФ}$ , включен под напряжение  $u=500\sin 314t$ . Написать выражение для мгновенного значения тока и построить в масштабе графики изменения тока и напряжения.
22. К катушке с индуктивностью  $50 \text{ мГн}$  и  $R=0$  приложено напряжение  $u=157\sin 314t$ . Написать выражение для мгновенного значения тока и построить в масштабе графики изменения тока и напряжения.
23. Конденсатор емкостью  $C=10 \text{ мкФ}$  подключен к источнику с напряжением  $u=150\sin 500t \text{ В}$ . Написать выражение мгновенного значения тока в цепи конденсатора и определить его действующее значение.
24. Выражение для мгновенного значения напряжения конденсатора, емкость которого  $2 \text{ мкФ}$ , имеет вид:  $u=169\sin(100t + \pi/2)$ . Определить выражение для мгновенного значения тока, протекающего через конденсатор.
25. К генератору с напряжением  $u=283\sin 500t$  подключен реостат с сопротивлением  $R=10 \text{ Ом}$ . Написать выражение мгновенного значения тока в реостате и найти его действующее значение.
26. Мгновенные значения двух переменных токов записываются выражениями:  $i_1=50\sin(\omega t + 0^\circ)$ ,  $i_2=50\sin(\omega t + 90^\circ)$ . Записать мгновенное значение результирующего тока, равного сумме двух заданных токов.
27. Емкостное сопротивление конденсатора при частоте  $1000 \text{ Гц}$  составляет  $20 \text{ Ом}$ . Определить емкость конденсатора.
28. Катушку, активным сопротивлением которой можно пренебречь, включили под синусоидальное напряжение  $380 \text{ В}$  частотой  $50 \text{ Гц}$ , и в ней установили ток  $4 \text{ А}$ . Определить индуктивность катушки.
29. К источнику с напряжением  $u=120\sin 1000t \text{ В}$  подключена катушка, ток в которой описывается уравнением  $i=8\sin(1000t - 53^\circ) \text{ А}$ . Найти индуктивность и активное сопротивление катушки.
30. Определить сопротивление и проводимость конденсатора емкостью  $C=1 \text{ мкФ}$  при подключении к источнику напряжения частотой  $50 \text{ Гц}$ .
31. Выражения для мгновенных значений тока и напряжения имеют вид:  $i=14,2\sin(\omega t + \pi/2)$   $u=169\sin(\omega t + \pi/2)$ . Определить показания амперметра и вольтметра, а также сопротивление цепи.
32. Резистор и конденсатор с равными сопротивлениями соединены последовательно. К зажимам цепи подведено переменное напряжение  $U=220 \text{ В}$ . Мощность, потребляемая цепью -  $P=880 \text{ Вт}$ . Вычислить ток  $I$ , реактивную и полную мощности.
33. При напряжении  $U=250 \text{ В}$  в цепи, состоящей из последовательно соединенных конденсатора и резистора, ток  $I=5 \text{ А}$ . Потребляемая цепью мощность -  $P=1 \text{ кВт}$ . Определить активное сопротивление  $R$  и емкость конденсатора  $C$ , если частота питающего напряжения  $f=50 \text{ Гц}$ . Построить векторную диаграмму.
34. Катушка индуктивности подключена к сети переменного тока с напряжением  $U=150 \text{ В}$ . Ток в катушке ток  $I=6 \text{ А}$ , а мощность, потребляемая катушкой, -  $P=540 \text{ Вт}$ . Определить индуктивность катушки, если частота напряжения сети  $f=50 \text{ Гц}$ .
35. Индуктивное сопротивление катушки в три раза больше ее активного сопротивления. При напряжении на зажимах катушки  $U=120 \text{ В}$  активная мощность, расходуемая в этой катушке,  $P=1200 \text{ Вт}$ . Вычислить ток и активное сопротивление катушки.

36. Рассчитать активную, реактивную и полную мощность цепи с  $R=4$  Ом,  $X_L=6$  Ом,  $X_C=3$  Ом при напряжении  $U=220$  В. Построить в масштабе треугольник мощностей. Схема электрической цепи приведена на рисунке 1.

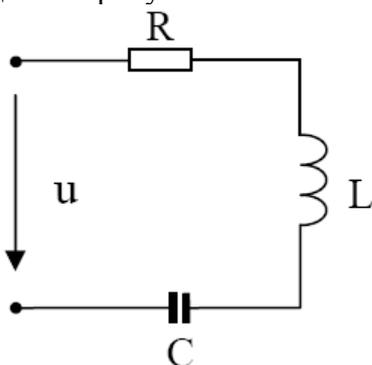


Рис. 1.

37. Определить величину активного сопротивления и емкости в цепи, изображенной на рисунке 2, если показания приборов: амперметра, вольтметра и ваттметра соответственно равны 4,2 А, 220 В, 325 Вт.

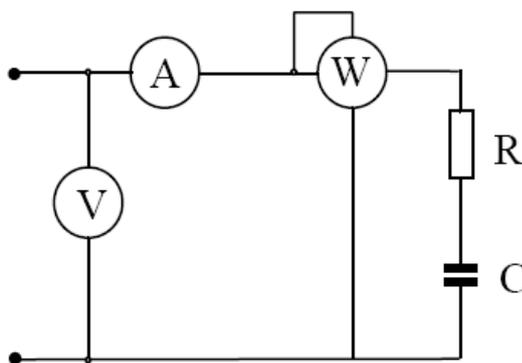


Рис 2.

38. Ток в катушке без стального сердечника, включенной под постоянное напряжение 2,1 В, равен 0,3 А. При включении той же катушки под синусоидальное напряжение частотой 50 Гц с действующим значением 50 В ток в катушке равен 2 А. Определить параметры катушки ( $R$  и  $L$ ).
39. Ток катушки, включенной в цепь с напряжением 120 В и частотой 50 Гц, равен 6 А. При этом же напряжении, но при частоте 86 Гц ток в катушке равен 4 А. Определить индуктивность катушки.
40. В катушке, присоединенной к сети с постоянным напряжением 120 В, возникает ток 20 А. В той же катушке, присоединенной к сети с переменным напряжением 220 В (частота  $f=50$  Гц), ток составляет 28,2 А. Определить индуктивность катушки.
41. При напряжении сети  $U=126$  В и частоте  $f_1=28,7$  Гц ток в катушке был равен  $I_1=28$  А. При том же напряжении, но при частоте  $f_2=51$  Гц ток в катушке был равен  $I_2=21$  А. Найти индуктивность катушки.
42. Составить принципиальную электрическую схему, векторная диаграмма которой изображена на рисунке 3.

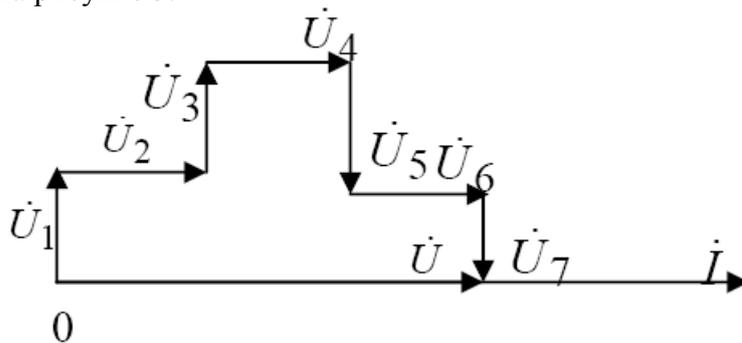


Рис. 3.

43. Построить векторную диаграмму для схемы, изображенной на рисунке 4, и определить по ней графически напряжение между точками  $A$  и  $C$ , если общее напряжение равно  $U=380$  В, а параметры схемы:  $L_1=32$  мГн,  $R_1=4$  Ом,  $L_2=14$  мГн,  $R_2=8$  Ом,  $f=50$  Гц.

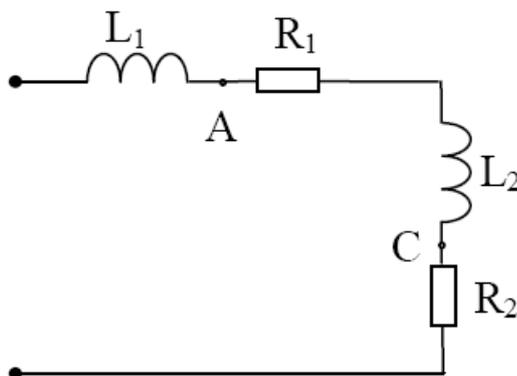


Рис. 4.

44. В цепи, изображенной на рисунке 5, напряжение  $U_1$  на участке  $AB$  равно 24 В. Сопротивление и емкость цепи равны соответственно:  $R_1=30$  Ом,  $R_2=40$  Ом,  $C_1=5$  мкФ,  $C_2=1$  мкФ. Угловая частота  $\omega=5000$  1/с. Определить напряжение  $U$ , приложенное к цепи.

## 2. Трехфазные цепи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
	9	10	11	9	10	11	9	10	11	9
	12	14	13	14	12	14	13	12	13	14
	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17
	18	19	20	19	20	18	19	20	18	19
	21	22	23	24	21	22	23	24	23	24

1. Что называется трехфазной цепью?
2. Как получается трехфазный ток на практике?
3. Что понимают под фазами генератора и потребителя при трехфазном токе?
4. Что понимают под симметричными и несимметричными нагрузками генератора трехфазного тока?
5. Каковы способы соединения фаз генераторов и нагрузок в трехфазной цепи?
6. Что называется четырехпроводной системой и для какой нагрузки она применяется?
7. Каково значение нулевого провода в четырехпроводной системе?
8. Что называется трехпроводной системой трехфазного тока и для какой нагрузки она применяется?
9. Что называется линейными и фазными токами и напряжениями?
10. Каковы соотношения между линейными и фазными значениями токов и напряжений при соединении фаз в звезду и в треугольник?
11. По какой формуле определяется мощность трехфазного тока при симметричной нагрузке?
12. Линейное напряжение генератора, соединенного звездой, 6300 В. Найти напряжение каждой фазы. Какое напряжение было бы на зажимах генератора при соединении его обмоток треугольником?

13. Линейное напряжение генератора, соединенного звездой, 220 В. Найти напряжение каждой фазы. Какое напряжение было бы на зажимах генератора при соединении его обмоток треугольником?
14. Линейное напряжение генератора, соединенного звездой, 658 В. Найти напряжение каждой фазы. Какое напряжение было бы на зажимах генератора при соединении его обмоток треугольником?
15. Три симметричных трехфазных приемника соединены звездой и подключены к трехпроводной линии. Сопротивления фаз приемника  $R=5$  Ом. Линейные напряжения источника 220 В. Определить линейные и фазные токи.
16. Три симметричных трехфазных приемника соединены звездой и подключены к трехпроводной линии. Сопротивления фаз приемника  $R=10$  Ом. Линейные напряжения источника 380 В. Определить линейные и фазные токи.
17. Три симметричных трехфазных приемника соединены звездой и подключены к трехпроводной линии. Сопротивления фаз приемника  $R=50$  Ом. Линейные напряжения источника 220 В. Определить линейные и фазные токи.
18. Трехфазная цепь, электрическая схема которой представлена на рисунке 1, состоит из трех соединенных треугольником конденсаторов емкостью  $C_1=C_2=C_3=10$  мкФ. Цепь подключена к трехфазному источнику с соединением фаз звездой, ЭДС в фазе  $E_{\phi}=127$  В изменяется с частотой  $f=50$  Гц. Найти линейные и фазные токи.
19. Трехфазная цепь, электрическая схема которой представлена на рисунке 1, состоит из трех соединенных треугольником конденсаторов емкостью  $C_1=C_2=C_3=10$  мкФ. Цепь подключена к трехфазному источнику с соединением фаз звездой, ЭДС в фазе  $E_{\phi}=220$  В изменяется с частотой  $f=50$  Гц. Найти линейные и фазные токи.
20. Трехфазная цепь, электрическая схема которой представлена на рисунке 1, состоит из трех соединенных треугольником конденсаторов емкостью  $C_1=C_2=C_3=100$  мкФ. Цепь подключена к трехфазному источнику с соединением фаз звездой, ЭДС в фазе  $E_{\phi}=127$  В изменяется с частотой  $f=50$  Гц. Найти линейные и фазные токи.

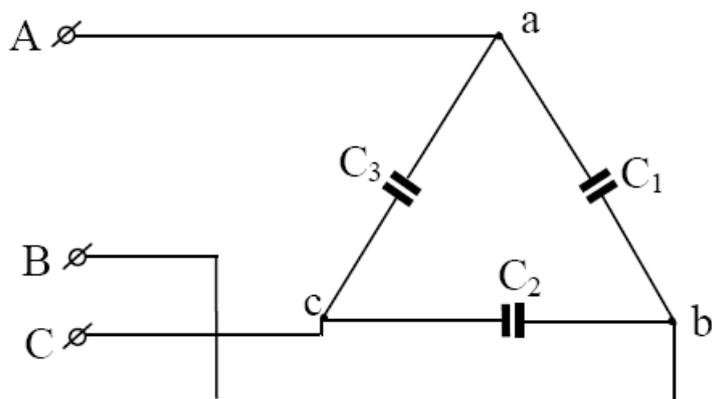


Рис. 1.

21. Имеется трехфазная четырехпроводная электрическая цепь с нагрузкой, соединенной «звездой» (рис. 2).  $U_L=380$  В;  $R_A=6$  Ом;  $R_B=8$  Ом;  $R_C=10$  Ом;  $X_A=8$  Ом;  $X_B=6$  Ом. Определить: фазные и линейные токи; активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.
22. Имеется трехфазная четырехпроводная электрическая цепь с нагрузкой, соединенной «звездой» (рис. 2).  $U_L=380$  В;  $R_A=8$  Ом;  $R_B=10$  Ом;  $R_C=12$  Ом;  $X_A=6$  Ом;  $X_B=8$  Ом. Определить: фазные и линейные токи; активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.

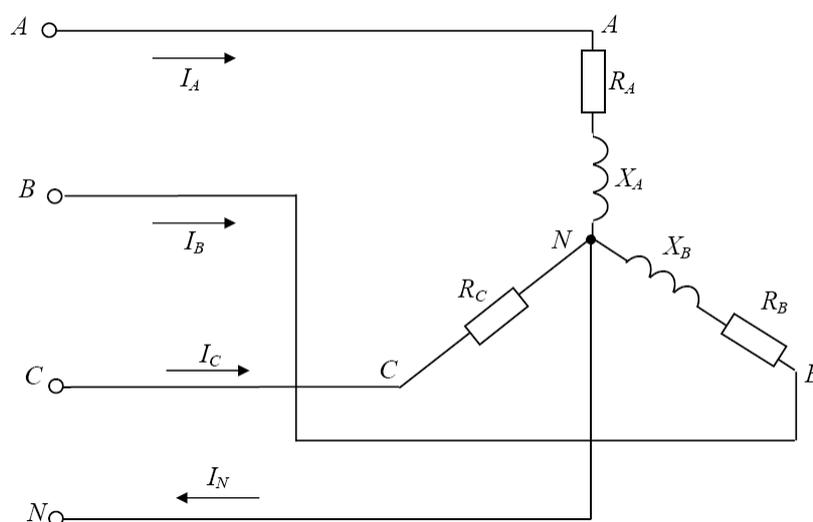


Рис. 2

23. Имеется трехфазная четырехпроводная электрическая цепь с нагрузкой, соединенной «звездой» (рис. 2).  $U_L = 220$  В;  $R_A = 6$  Ом;  $R_B = 8$  Ом;  $R_C = 10$  Ом;  $X_A = 10$  Ом;  $X_B = 8$  Ом. Определить: фазные и линейные токи; активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.
24. Имеется трехфазная четырехпроводная электрическая цепь с нагрузкой, соединенной «звездой» (рис. 2).  $U_L = 380$  В;  $R_A = 4$  Ом;  $R_B = 6$  Ом;  $R_C = 8$  Ом;  $X_A = 6$  Ом;  $X_B = 4$  Ом. Определить: фазные и линейные токи; активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.

### 3. Трансформаторы

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	2	1	3	1	2	3	2
	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6
	7	5	5	7	7	5	5	7	7	5
	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9
	10	11	12	10	11	12	11	12	10	12
	13	14	15	15	14	13	13	14	15	14

1. Что называется трансформатором и на чем основан принцип его действия?
2. Каково устройство однофазного трансформатора?
3. Что называется первичной и вторичной обмотками трансформатора?
4. Какие физические процессы происходят в трансформаторе в режиме холостого хода?
5. Что называется коэффициентом трансформации?
6. Какие физические процессы происходят в трансформаторе под нагрузкой?
7. Каковы потери энергии в трансформаторе?
8. Как устроен трехфазный трансформатор?
9. В чем преимущество автотрансформаторов перед трансформаторами?
10. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора, чтобы повысить напряжение с 220 до 11000В, если в первичной обмотке 20 витков? Каков коэффициент трансформации?

11. Под каким напряжением находится первичная обмотка трансформатора, имеющая 1000 витков, если во вторичной обмотке 3500 витков и напряжение 105В?
12. Мощность, потребляемая трансформатором, 90 Вт. Определите силу тока во вторичной обмотке, если напряжение на зажимах вторичной обмотки 12 В и КПД трансформатора 75%.
13. Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть напряжением 220 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки 20В, ее сопротивление 1 Ом, сила тока 2А. Определите коэффициент трансформации и КПД трансформатора.
14. Первичная обмотка трансформатора, включенного в цепь переменного тока с напряжением 220 В, имеет 1500 витков. Определить число витков во вторичной обмотке, если она должна питать цепь с напряжением 6,3В, при силе тока 0,5 А. Нагрузка активная. Сопротивление вторичной обмотки равно 0,2 Ом. Сопротивлением первичной обмотки пренебречь.
15. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации  $k = 10$  включена в сеть переменного тока с напряжением  $U_1 = 120$  В. Сопротивление вторичной обмотки  $R_2 = 1,2$  Ом, ток в ней  $I_2 = 5$  А. Найти напряжение на нагрузке трансформатора и сопротивление нагрузки. Найти число витков во вторичной обмотке, если первичная обмотка содержит 10000 витков. Чему равен кпд этого трансформатора.

#### 4. Полупроводники. p-n переход

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3
	4	5	6	4	5	5	3	3	4	5
	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6
	9	10	11	12	12	10	11	9	12	10
	13	14	15	16	13	16	14	16	15	13
	17	18	19	17	18	19	17	18	17	19
	20	21	22	23	20	21	22	23	21	23
	24	25	26	27	28	24	25	26	27	28

1. Классифицируйте твердые вещества по электропроводности. Чем обусловлена электропроводность собственного полупроводника?
2. Что такое собственная электропроводность полупроводника?
3. Объясните, что такое дырки?
4. Что такое диффузия и дрейф носителей заряда?
5. Как объяснить температурную зависимость концентрации носителей заряда в полупроводнике?
6. Как влияют на электропроводность полупроводника донорные примеси?
7. Как влияют на электропроводность полупроводника акцепторные примеси?
8. Что такое p-n-переход? Как он формируется? Поясните принцип действия p-n-перехода.
9. Что такое инжекция и экстракция носителей заряда?
10. Как влияет внешнее напряжение на ширину p-n-перехода.
11. Нарисуйте и объясните прямую вольт-амперную характеристику p-n-перехода.
12. Нарисуйте и объясните обратную вольт-амперную характеристику p-n-перехода.
13. Объясните механизм лавинного пробоя.
14. Что такое барьерная ёмкость p-n-перехода?
15. При каких условиях контакт «металл – полупроводник» будет невыпрямляющим?
16. При каких условиях контакт «металл – полупроводник» будет выпрямляющим?

17. Что такое диод? Как его изображают на схемах?
18. Перечислить параметры, определяемые по ВАХ реального диода. Как они определяются?
19. Какова область применения выпрямительных диодов? Перечислите и поясните основные параметры выпрямительных диодов.
20. Что такое стабилитрон? Как его изображают на схемах?
21. Перечислите и поясните основные параметры стабилитронов.
22. Привести схему простейшего параметрического стабилизатора со стабилитроном. Пояснить принцип действия.
23. Какие полупроводниковые приборы называют диодами Шоттки?
24. Рассчитать и построить вольт-амперную характеристику (ВАХ) выпрямительного диода  $I=f(U)$  при температуре окружающей среды  $+20^{\circ}\text{C}$  в диапазоне  $U_{\text{пр}}=0\dots300\text{мВ}$  (5 точек) и  $U_{\text{обр}} = 0\dots100\text{В}$  (5 точек).

Вольт-амперная характеристика диода описывается уравнением:

$$I = I_0(e^{eU/kT} - 1),$$

где  $I_0 = 0,1 \text{ мА}$  - обратный ток диода,  
 $T$  - абсолютная температура,  
 $k$  - постоянная Больцмана,  
 $e$  - элементарный заряд.

25. Рассчитать и построить вольт-амперную характеристику (ВАХ) выпрямительного диода  $I=f(U)$  при температуре окружающей среды  $+40^{\circ}\text{C}$  в диапазоне  $U_{\text{пр}}=0\dots300\text{мВ}$  (5 точек) и  $U_{\text{обр}} = 0\dots100\text{В}$  (5 точек).

Вольт-амперная характеристика диода описывается уравнением:

$$I = I_0(e^{eU/kT} - 1),$$

где  $I_0 = 0,1 \text{ мА}$  - обратный ток диода,  
 $T$  - абсолютная температура,  
 $k$  - постоянная Больцмана,  
 $e$  - элементарный заряд.

26. Рассчитать и построить вольт-амперную характеристику (ВАХ) выпрямительного диода  $I=f(U)$  при температуре окружающей среды  $+30^{\circ}\text{C}$  в диапазоне  $U_{\text{пр}}=0\dots300\text{мВ}$  (5 точек) и  $U_{\text{обр}} = 0\dots100\text{В}$  (5 точек).

Вольт-амперная характеристика диода описывается уравнением:

$$I = I_0(e^{eU/kT} - 1),$$

где  $I_0 = 0,1 \text{ мА}$  - обратный ток диода,  
 $T$  - абсолютная температура,  
 $k$  - постоянная Больцмана,  
 $e$  - элементарный заряд.

27. Рассчитать и построить вольт-амперную характеристику (ВАХ) выпрямительного диода  $I=f(U)$  при температуре окружающей среды  $+80^{\circ}\text{C}$  в диапазоне  $U_{\text{пр}}=0\dots300\text{мВ}$  (5 точек) и  $U_{\text{обр}} = 0\dots100\text{В}$  (5 точек).

Вольт-амперная характеристика диода описывается уравнением:

$$I = I_0(e^{eU/kT} - 1),$$

где  $I_0 = 0,3 \text{ мА}$  - обратный ток диода,  
 $T$  - абсолютная температура,  
 $k$  - постоянная Больцмана,  
 $e$  - элементарный заряд.

28. Рассчитать и построить вольт-амперную характеристику (ВАХ) выпрямительного диода  $I=f(U)$  при температуре окружающей среды  $+60^{\circ}\text{C}$  в диапазоне  $U_{\text{пр}}=0\dots300\text{мВ}$  (5 точек) и  $U_{\text{обр}} = 0\dots100\text{В}$  (5 точек).

Вольт-амперная характеристика диода описывается уравнением:

$$I = I_0(e^{eU/kT} - 1),$$

где  $I_0 = 0,2$  мА - обратный ток диода,  
 $T$  – абсолютная температура,  
 $k$  - постоянная Больцмана,  
 $e$  – элементарный заряд.

### 5. Транзисторы.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	3	2	1	1	2	3	1
	4	6	5	4	5	4	5	5	6	6
	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8
	9	10	11	12	12	10	10	9	10	11
	13	14	15	13	14	15	15	14	13	13
	16	17	18	17	16	18	16	17	18	17

1. Что такое полевой транзистор?
2. Какие разновидности полевых транзисторов существуют?
3. Опишите принцип действия полевого транзистора с управляющим  $p-n$ -переходом.
4. Почему полевые транзисторы с управляющим  $p-n$ -переходом не должны работать при прямом напряжении на входе  $U_{зи}$  ?
5. Почему при изменении напряжения  $U_{си}$  толщина канала вдоль его длины меняется неодинаково?
6. Чем отличается полевой транзистор с изолированным затвором от транзистора с управляющим  $p-n$ -переходом?
7. Опишите принцип действия МДП транзистора с встроенным каналом?
8. Опишите принцип действия МДП транзистора с индуцированным каналом?
9. Чем отличаются структуры МДП-транзисторов с индуцированным и со встроенным каналом? Как это отличие отражается на статических характеристиках?
10. Нарисуйте и объясните проходные и выходные характеристики полевого транзистора с управляющим  $p-n$ -переходом.
11. Что такое биполярный транзистор? Как его изображают на схемах?
12. Опишите структуру и принцип действия биполярного транзистора.
13. Охарактеризуйте режимы работы биполярного транзистора.
14. Каким образом в транзисторе происходит усиление электрических колебаний по мощности?
15. Какие схемы включения биполярного транзистора бывают?
16. Нарисуйте и объясните входные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.
17. Нарисуйте и объясните семейство выходных характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером.
18. Опишите принцип действия транзисторного ключа на биполярном транзисторе.

### 6. Электронные усилители.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	3	4	5	4	5	3	4	3	4	5

	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
	8	9	10	11	12	8	9	10	11	12
	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14

1. Что такое электронный усилитель?
2. Почему в электронном усилителе происходит усиление мощности?
3. Как классифицируются электронные усилители?
4. Что такое коэффициент усиления?
5. Какой усилитель называют аperiodическим (резисторным)?
6. Какие искажения в усилителях называют линейными? Чем они обусловлены?
7. Какие искажения в усилителях называют нелинейными? Чем они обусловлены?
8. Что называют амплитудно-частотной характеристикой усилителя?
9. Что такое полоса пропускания усилителя?
10. При усилении синусоидального напряжения на выходе усилителя, кроме напряжения основной частоты с амплитудой  $U_{1m} = 20$  В, получилось еще и напряжение второй гармоники с амплитудой  $U_{2m} = 1.6$  В. Определите величину нелинейных искажений.
11. Почему в аperiodическом усилителе уменьшается усиление на низких частотах?
12. Что называют амплитудной характеристикой?
13. Почему реальные амплитудные характеристики нелинейные?
14. Объясните назначение элементов в схеме аperiodического усилителя.

## 7. Логические элементы

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	21	22
	29	30	31	32	33	29	30	31	32	33
	34	35	36	37	38	38	37	34	35	36
	39	40	41	42	39	40	41	42	39	41
	43	44	45	46	47	43	44	45	46	47
	48	49	50	51	52	52	51	50	49	48
	53	54	55	56	57	54	55	56	53	57

1. Что называется логическим элементом?
2. Чем различаются положительная и отрицательная логики?
3. Что называется таблицей истинности?
4. Каким символом обозначают логическое умножение?
5. Как на схемах изображают логический элемент И?
6. При каких входных переменных на выходе логического элемента И формируется логическая 1?
7. Каким символом обозначают логическое сложение?
8. Как на схемах изображают логический элемент ИЛИ?
9. При каких входных переменных на выходе логического элемента ИЛИ формируется логическая 1?
10. Как на схемах изображают логический элемент НЕ?
11. Как на схемах изображают логический элемент И-НЕ?
12. При каких входных переменных на выходе логического элемента И-НЕ формируется логическая 1?
13. Как на схемах изображают логический элемент ИЛИ-НЕ?

14. При каких входных переменных на выходе логического элемента ИЛИ-НЕ формируется логическая 1?
15. Как на схемах изображают логический элемент Исключающее ИЛИ?
16. При каких входных переменных на выходе логического элемента Исключающее ИЛИ формируется логическая 1?
17. Как из элемента ИЛИ-НЕ получить элемент НЕ?
18. Как из элемента И-НЕ получить элемент НЕ?
19. Изобразите условное обозначение логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
20. Постройте таблицу истинности элемента ИЛИ с тремя входами. Входы имеют обозначения А, В, С. Выход имеет обозначение Z.
21. Постройте таблицу истинности элемента И с тремя входами. Входы имеют обозначения А, В, С. Выход имеет обозначение Z.
22. Постройте схему элемента И на элементах ИЛИ–НЕ..
23. Постройте схему элемента ИЛИ на элементах И–НЕ.
24. Сколько возможных комбинаций имеет таблица истинности элемента И с пятью входами?
25. Сколько возможных комбинаций имеет таблица истинности элемента ИЛИ с шестью входами?
26. Что понимают под логическим элементом ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ? Изобразите для этого элемента таблицу истинности.
27. Как называется логический элемент, которому соответствует таблица истинности, изображенная на рис. 1?

<i>B</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Рис. 1.  
Таблица истинности.

28. Как называется логический элемент, которому соответствует таблица истинности, изображенная на рис. 2?

<i>B</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Рис. 2.  
Таблица истинности.

29. Из логических элементов И, ИЛИ и НЕ синтезируйте и нарисуйте схему устройства, реализующего уравнение  $Z = (A + \overline{B}) \cdot (\overline{A} + B)$ .
30. Из логических элементов И, ИЛИ и НЕ синтезируйте и нарисуйте схему устройства, реализующего уравнение  $Z = \overline{(A + B)} \cdot (A + B)$ .
31. Из логических элементов И, ИЛИ и НЕ синтезируйте и нарисуйте схему устройства, реализующего уравнение  $Z = \overline{(A \cdot B)} + (A \cdot B)$ .
32. Из логических элементов И, ИЛИ и НЕ синтезируйте и нарисуйте схему устройства, реализующего уравнение  $Z = \overline{(A \cdot B)} + C$ .
33. Из логических элементов И, ИЛИ и НЕ синтезируйте и нарисуйте схему устройства, реализующего уравнение  $Z = (A \cdot B) \oplus (A + B)$ .

34. Временные диаграммы входов  $A$  и  $B$  представлены на рис. 3. Изобразите временную диаграмму выхода  $Z$ , если  $A$  и  $B$  входы элемента И (а).

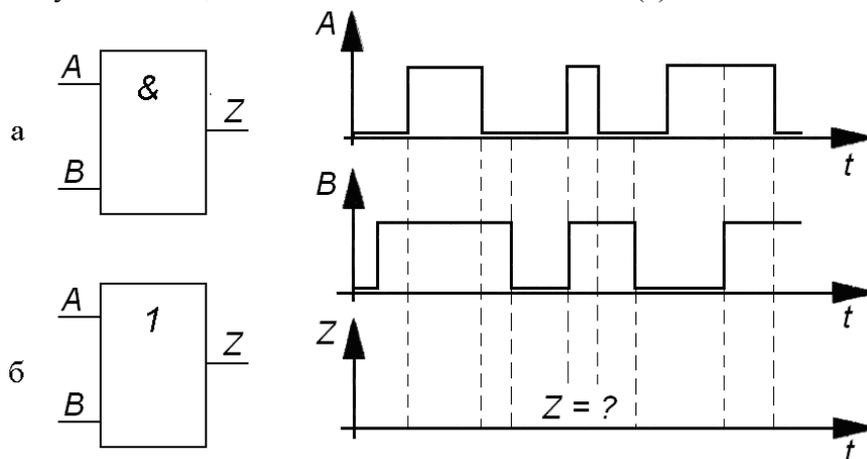


Рис. 3. Связь двух входных сигналов  $A$  и  $B$ .

35. Временные диаграммы входов  $A$  и  $B$  представлены на рис. 3. Изобразите временную диаграмму выхода  $Z$ , если  $A$  и  $B$  входы элемента ИЛИ (б).

36. Какую логическую операцию производят элементы на схеме рис. 4?

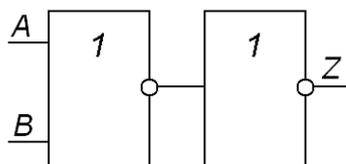


Рис. 4. Комбинация логических элементов.

37. Какую логическую операцию производят элементы на схеме рис. 4?

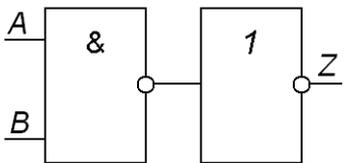


Рис. 5. Комбинация логических элементов.

38. На рис. 6 представлены входные сигналы  $A$  и  $B$  и выходной сигнал  $Z$  неизвестного элемента. Какую логическую операцию производит этот элемент?

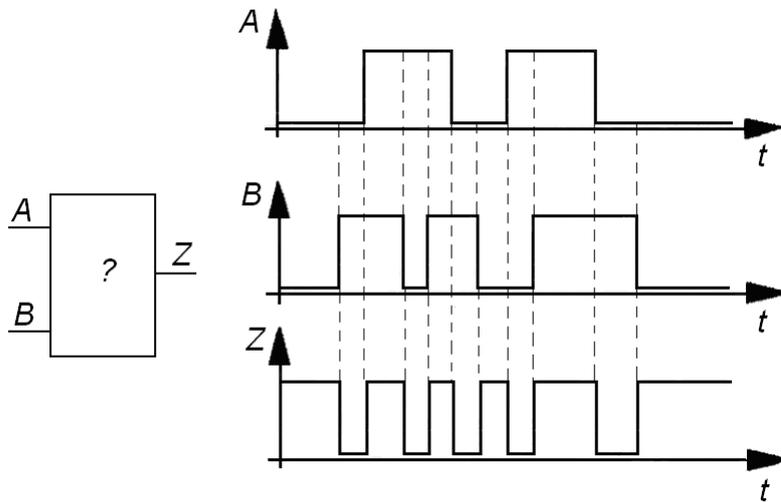


Рис. 6. Временные диаграммы входов и выхода.

39. Составьте уравнение и таблицу истинности для схемы на рис. 7.

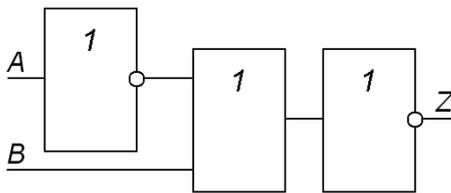


Рис. 7. Цифровая схема.

40. Составьте уравнение и таблицу истинности для схемы на рис. 8.

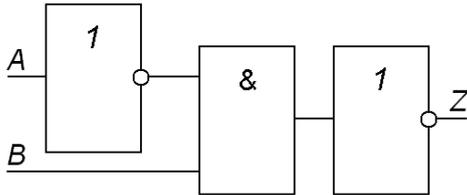


Рис. 8. Цифровая схема.

41. Составьте уравнение и таблицу истинности для схемы рис. 9.

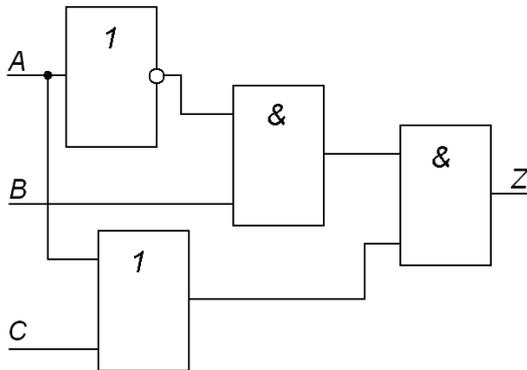


Рис. 9. Цифровая схема.

42. Составьте уравнение и таблицу истинности для схемы рис. 10.

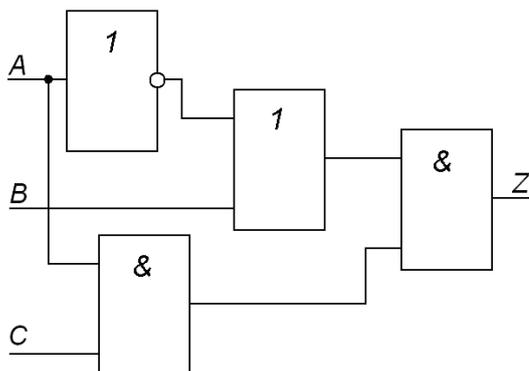


Рис. 10. Цифровая схема.

43. Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные: 58, 592, 112.
44. Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные: 168, 195, 215
45. Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные: 200, 175, 151.
46. Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные: 319, 145, 99.
47. Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные: 200, 175, 102.
48. Преобразуйте следующие двоичные числа в десятичные: 11101, 11011, 11001.
49. Преобразуйте следующие двоичные числа в десятичные: 11010, 100101, 1010.
50. Преобразуйте следующие двоичные числа в десятичные: 11100, 11001, 110011.
51. Преобразуйте следующие двоичные числа в десятичные: 1101, 11110, 10011.
52. Преобразуйте следующие двоичные числа в десятичные: 111001, 10001, 10011.
53. Преобразуйте шестнадцатеричные числа в десятичные и двоичные: AB1, 87F2.
54. Преобразуйте шестнадцатеричные числа в десятичные и двоичные: E605, BCD4.
55. Преобразуйте шестнадцатеричные числа в десятичные и двоичные: 2B31, BA1A.
56. Преобразуйте шестнадцатеричные числа в десятичные и двоичные: 2C3, C31A.
57. Преобразуйте шестнадцатеричные числа в десятичные и двоичные: 3D1, AE4A.

## 8. Триггеры

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	5	7	6	8	8	7	6	5	6	7
	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10
	11	12	13	14	14	13	12	11	13	12
	15	16	17	15	16	17	15	16	17	15
	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19
	22	23	24	25	25	24	23	22	23	24
	26	27	28	26	27	28	26	27	28	26

1. Что называется триггером?
2. Какие триггеры называются асинхронными, а какие синхронными?
3. Какие выходы бывают у триггеров, как их обозначают?
4. Какими символами обозначаются входы триггеров и что эти символы означают?
5. Начертите схему RS-триггера с прямыми входами.
6. Опишите работу RS-триггера с прямыми входами.
7. Начертите схему RS-триггера с инверсными входами.
8. Опишите работу RS-триггера с инверсными входами.
9. Каким будет состояние RS-триггера на элементах И-НЕ при  $R=0$  и  $S=1$ ? При  $R=1$  и  $S=0$ ?

10. Каким будет состояние  $RS$ -триггера на элементах ИЛИ–НЕ при  $R=0$  и  $S=1$ ? При  $R=1$  и  $S=0$ ?

11. Временные диаграммы входов  $S$  и  $R$   $RS$ -триггера с прямыми входами представлены на рис. 1. Изобразите временную диаграмму выходов.

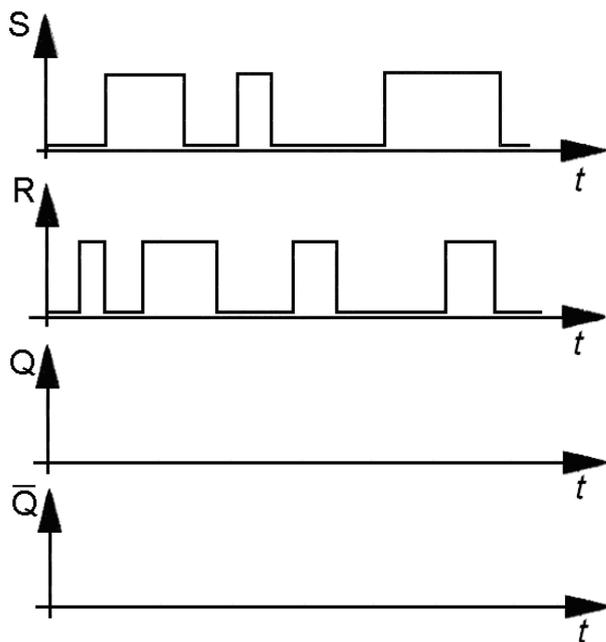


Рис. 1

12. Временные диаграммы входов  $S$  и  $R$   $RS$ -триггера с прямыми входами представлены на рис. 2. Изобразите временную диаграмму выходов.

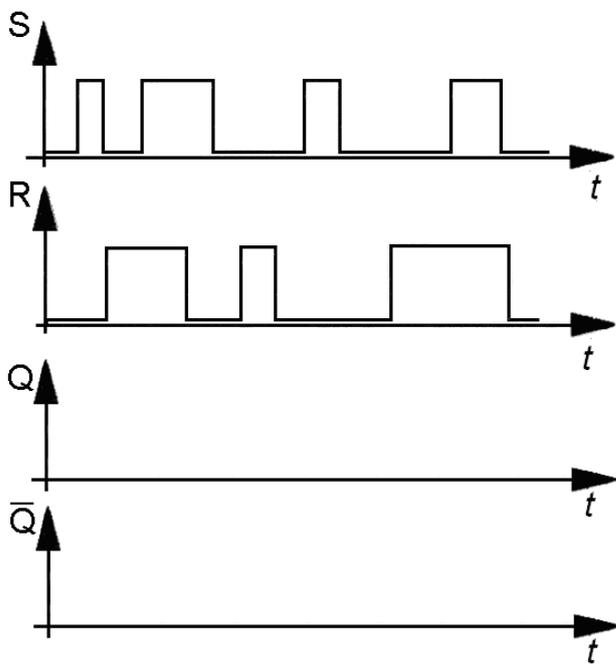


Рис. 2

13. Временные диаграммы входов  $S$  и  $R$   $RS$ -триггера с инверсными входами представлены на рис. 3. Изобразите временную диаграмму выходов.

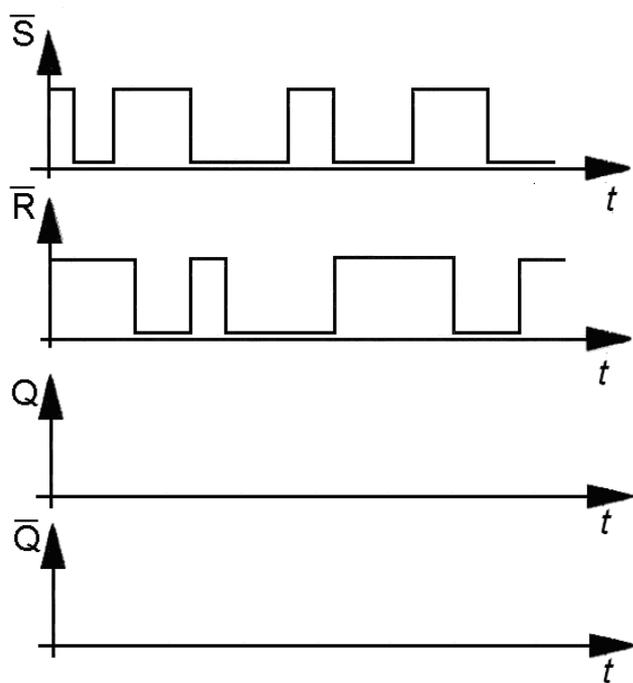


Рис. 3

14. Временные диаграммы входов  $S$  и  $R$  RS-триггера с инверсными входами представлены на рис. 4. Изобразите временную диаграмму выходов.

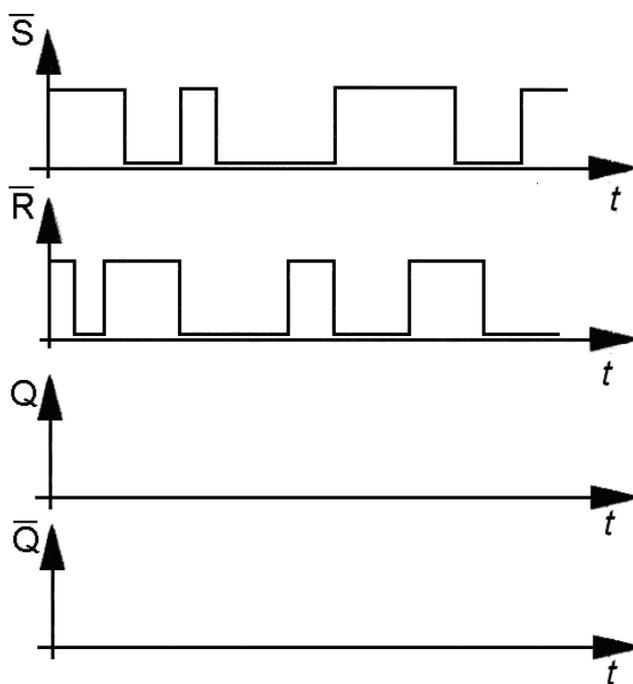


Рис.4

15. Какую роль выполняет вход  $C$  в синхронном  $RS$ -триггере?

Опишите работу синхронного  $RS$ -триггера.

16. На все входы синхронного  $RS$ -триггера поданы уровни логического нуля. В каком он будет состоянии?

17. На все входы синхронного  $RS$ -триггера поданы уровни логической единицы. В каком он будет состоянии?

18. Начертите схему статического  $D$ -триггера и объясните, при каких входных уровнях триггер будет оставаться в режиме хранения информации?
19. Какой логический уровень установится на инверсном выходе  $D$ -триггера при  $D=1$  и  $C=1$ ?
20. Что такое динамический триггер?
21. Как обозначают вход синхронизации ( $C$ ) динамического триггера, переключающегося по переднему и заднему фронтам синхроимпульса?
22. Начертите временную диаграмму  $C = f(t)$ ,  $D = f(t)$  и  $Q = f(t)$ , при подаче на вход  $D$  динамического  $D$ -триггера следующих сигналов: 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
23. Начертите временную диаграмму  $C = f(t)$ ,  $D = f(t)$  и  $Q = f(t)$ , при подаче на вход  $D$  динамического  $D$ -триггера следующих сигналов: 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1. Запись осуществляется по срезу синхроимпульса.
24. Начертите временную диаграмму  $C = f(t)$ ,  $D = f(t)$  и  $Q = f(t)$ , при подаче на вход  $D$  динамического  $D$ -триггера следующих сигналов: 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
25. Начертите временную диаграмму  $C = f(t)$ ,  $D = f(t)$  и  $Q = f(t)$ , при подаче на вход  $D$  динамического  $D$ -триггера следующих сигналов: 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1. Запись осуществляется по срезу синхроимпульса.
26. Как получить  $T$ -триггер, имея в наличии  $D$ -триггер? Начертите схему.
27. Опишите работу  $T$ -триггера.
28. Почему  $T$ -триггер называют делителем частоты?

## 9. Регистры

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8
	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11
	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16
	20	19	20	21	22	23	24	21	22	23
	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25

1. Что называется регистром?
2. Назовите основные типы регистров.
3. Начертите схему и условное обозначение 2-хразрядного параллельного регистра.
4. Начертите схему и условное обозначение 3-хразрядного параллельного регистра.
5. Начертите схему и условное обозначение 4-хразрядного параллельного регистра.
6. Начертите схему и условное обозначение 5-тиразрядного параллельного регистра.
7. Опишите работу параллельного регистра.
8. Начертите временные диаграммы записи числа 0101 в параллельный регистр. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
9. Начертите временные диаграммы записи числа 1001 в параллельный регистр. Запись осуществляется по срезу синхроимпульса.
10. Начертите временные диаграммы записи числа 0111 в параллельный регистр. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
11. Начертите схему и условное обозначение последовательного 2-хразрядного регистра.
12. Начертите схему и условное обозначение последовательного 3-хразрядного регистра.
13. Начертите схему и условное обозначение последовательного 4-хразрядного регистра.

14. Начертите схему и условное обозначение последовательного 5-тиразрядного регистра.
15. Опишите работу последовательного регистра.
16. На вход последовательного четырехразрядного регистра подана последовательно комбинация сигналов 11001101. Определите состояния триггеров после 5 такта.
17. На вход последовательного четырехразрядного регистра подана последовательно комбинация сигналов 11001101. Определите состояния триггеров после 6 такта.
18. На вход последовательного четырехразрядного регистра подана последовательно комбинация сигналов 11001101. Определите состояния триггеров после 7 такта.
19. Изобразите временные диаграммы записи числа 1101 в последовательный регистр. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
20. Изобразите временные диаграммы записи числа 1100 в последовательный регистр. Запись осуществляется по срезу синхроимпульса.
21. Изобразите временные диаграммы записи числа 0101 в последовательный регистр. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
22. Нарисуйте временные диаграммы, иллюстрирующие запись числа 1100 в последовательный регистр, при условии, что первоначально в регистре хранилось число 0101. Запись осуществляется по срезу синхроимпульса.
23. Нарисуйте временные диаграммы, иллюстрирующие запись числа 1010 в последовательный регистр, при условии, что первоначально в регистре хранилось число 1001. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
24. Нарисуйте временные диаграммы, иллюстрирующие запись числа 0101 в последовательный регистр, при условии, что первоначально в регистре хранилось число 1101. Запись осуществляется по фронту синхроимпульса.
25. Что понимают под режимом параллельного считывания?
26. Что понимают под режимом последовательного считывания?
27. Что позволяет производить универсальные регистры?

## 10. Шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	4	2	3	1	4	3	1
	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
	7	8	8	7	7	8	8	7	7	8
	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10
	12	13	14	11	11	12	13	14	11	12
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
	17	18	19	17	18	19	17	18	19	17
	20	21	20	21	21	20	20	21	20	21
	24	23	22	24	24	23	24	22	22	23
	25	26	27	28	25	26	27	28	25	28

1. Какое устройство называют шифратором?
2. Нарисуйте схему шифратора для пульта из десяти клавиш от 0 до 9.  
Из каких элементов можно реализовать такой шифратор? Опишите его работу.
3. Нарисуйте условное обозначение шифратора для пульта из десяти клавиш от 0 до 9.  
Опишите его работу.
4. Какое устройство называется дешифратором?
5. Нарисуйте схему и условное обозначение дешифратора с одним входом.  
Проанализируйте его работу.

6. Нарисуйте схему и условное обозначение дешифратора с двумя входами. Проанализируйте его работу.

7. Нарисуйте условное обозначение дешифратора трехразрядного двоичного кода.

8. Нарисуйте условное обозначение дешифратора четырехразрядного двоичного кода.

9. Нарисуйте схему двухразрядного дешифратора с одним входом стробирования. Проанализируйте его работу.

10. Нарисуйте схему одноразрядного дешифратора с одним входом стробирования. Проанализируйте его работу.

11. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 1.

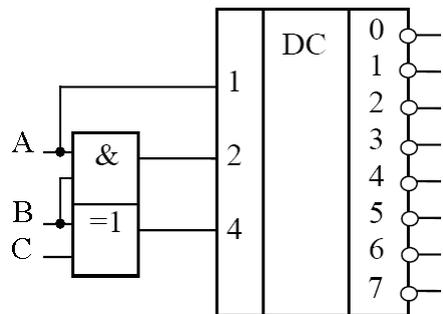


Рис. 1

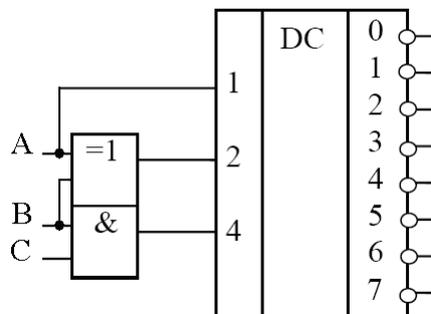


Рис. 2

12. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 2.

13. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 3.

14. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 4.

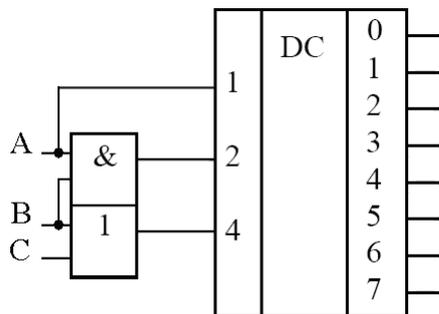


Рис. 3

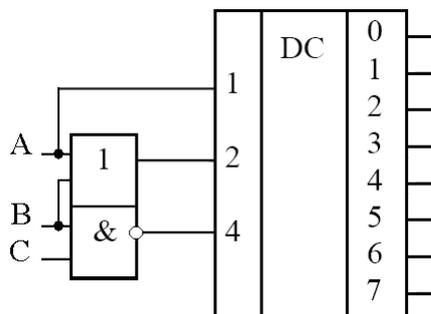


Рис. 4

15. Какое устройство называется мультиплексором?

16. Как связано количество информационных входов полного мультиплексора с количеством адресных входов.

17. Нарисуйте схему и условное обозначение мультиплексора с одним адресным входом. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).

18. Нарисуйте схему и условное обозначение мультиплексора с двумя адресными входами. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).

19. Нарисуйте условное обозначение мультиплексора с тремя адресными входами. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).

20. Какое устройство называется демультиплексором?

21. Как связано количество выходов полного демультиплексора с количеством адресных входов.

22. Нарисуйте схему и условное обозначение демультиплексора с одним адресным входом. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).

23. Нарисуйте схему и условное обозначение демультиплексора с двумя адресными входами. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).

24. Нарисуйте условное обозначение демультиплексора с тремя адресными входами. Проанализируйте его работу (составьте таблицу истинности).
25. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 5.

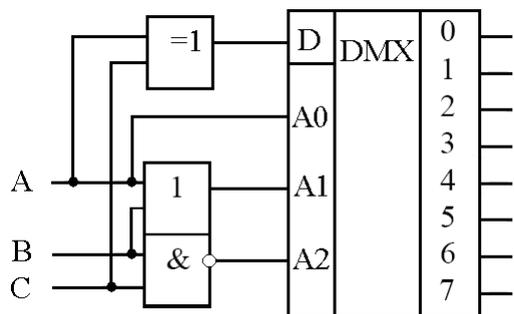


Рис. 5

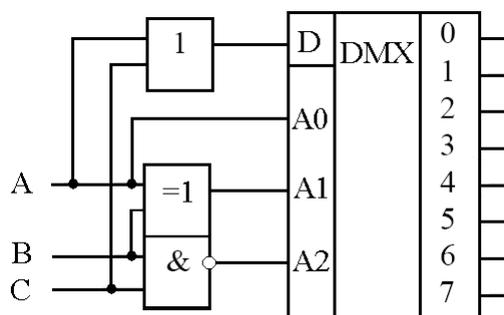


Рис. 6

26. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 6.
27. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 7.
28. Составьте таблицу истинности для цифрового устройства, изображенного на рис. 8.

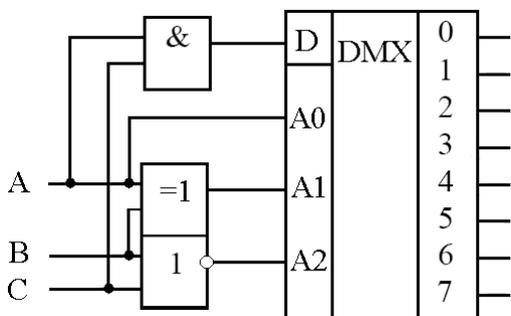


Рис. 7

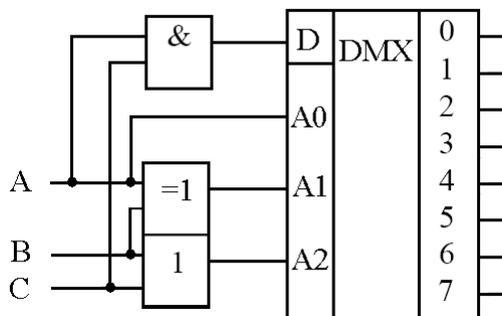


Рис. 8

## 11. Счетчики импульсов

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
	7	8	9	10	7	8	10	9	8	7
	11	12	13	11	12	13	13	12	11	12
	15	14	15	14	14	15	14	15	15	14
	16	17	18	19	20	21	22	23	20	21
	24	25	26	24	25	26	24	25	26	24
	27	28	29	30	27	28	29	30	27	28
	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31

1. Что называется двоичным счетчиком?
2. Что называется коэффициентом счета?
3. Из какого устройства и как можно получить кольцевой счетчик. Опишите принцип действия кольцевых счетчиков?
4. Опишите принцип действия суммирующего счетчика.
5. Опишите принцип действия вычитающего счетчика.
6. Как задается счет чисел не равных  $2^N$ ?
7. Изобразите схему кольцевого счетчика с коэффициентом счета  $K=3$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.

8. Изобразите схему кольцевого счетчика с коэффициентом счета  $K=4$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
9. Изобразите схему кольцевого счетчика с коэффициентом счета  $K=5$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
10. Изобразите схему кольцевого счетчика с коэффициентом счета  $K=6$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
11. Изобразите схему асинхронного (последовательного) двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=4$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
12. Изобразите схему асинхронного (последовательного) двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=8$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
13. Изобразите схему асинхронного (последовательного) двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=16$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
14. Изобразите схему вычитающего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=4$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
15. Изобразите схему вычитающего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=8$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
16. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=9$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
17. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=6$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
18. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=7$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
19. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=5$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
20. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=11$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
21. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=12$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
22. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=13$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
23. Изобразите схему суммирующего двоичного счетчика с коэффициентом счета  $K=14$ . Пояснить принцип действия с помощью временных диаграмм.
24. В счетчике с предварительной установкой вначале был записан код 1101. Затем на вход вычитания подано 5 импульсов. Каким будет состояние счетчика?
25. В счетчике с предварительной установкой вначале был записан код 1101. Затем на вход вычитания подано 7 импульсов. Каким будет состояние счетчика?
26. В счетчике с предварительной установкой вначале был записан код 1011. Затем на вход вычитания подано 3 импульсов. Каким будет состояние счетчика?
27. Счетчик находился в состоянии 7 (рис. 1), после чего на его вход поступило 12 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?

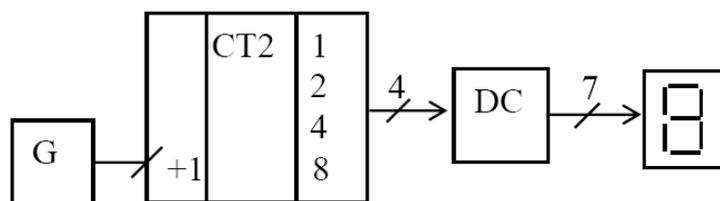


Рис.1

28. Счетчик находился в состоянии 5 (рис. 1), после чего на его вход поступило 14 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?

29. Счетчик находился в состоянии 9 (рис. 1), после чего на его вход поступило 11 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?
30. Счетчик находился в состоянии 3 (рис. 1), после чего на его вход поступило 15 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?
31. Изобразите схему и условное обозначение 2-х разрядного реверсивного счетчика.
32. Изобразите схему и условное обозначение 3-х разрядного реверсивного счетчика.
33. Изобразите схему и условное обозначение 4-х разрядного реверсивного счетчика.

## 12. Сумматоры

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ Задания	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5
	11	10	9	8	8	9	10	11	9	10
	12	13	14	12	13	14	12	13	14	12
	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	25	24	21	22	23
	26	27	28	29	30	26	27	28	29	30

1. Что называется полусумматором?
2. Изобразите схему и условное обозначение полусумматора.
3. Изобразите схему и опишите принцип действия полусумматора.
4. Что называется сумматором?
5. Чем отличается полный сумматор от полусумматора?
6. Изобразите схему и условное обозначение одноразрядного сумматора.
7. Изобразите схему и опишите принцип действия одноразрядного сумматора.
8. Изобразите схему и условное обозначение 2-хразрядного сумматора.
9. Изобразите схему и условное обозначение 3-хразрядного сумматора.
10. Изобразите схему и условное обозначение 4-хразрядного сумматора.
11. Изобразите схему и условное обозначение 5-тиразрядного сумматора.
12. Как из 2-хразрядного сумматора получить устройство осуществляющее вычитание двоичных чисел. Изобразите схему и опишите принцип действия.
13. Как из 3-хразрядного сумматора получить устройство осуществляющее вычитание двоичных чисел. Изобразите схему и опишите принцип действия.
14. Как из 4-хразрядного сумматора получить устройство осуществляющее вычитание двоичных чисел. Изобразите схему и опишите принцип действия.
16. Проведите сложение двоичных чисел: 10011+10010, 11100+10011, 10101+10111.
17. Проведите сложение двоичных чисел: 11011+10110, 10100+10011, 11101+10101.
18. Проведите сложение двоичных чисел: 10111+11010, 10100+11011, 10111+11111.
19. Проведите сложение двоичных чисел: 10101+11010, 10111+11001, 10101+11011.
20. Проведите сложение двоичных чисел: 10001+11011, 10110+11010, 11101+10111.
21. Проведите вычитание двоичных чисел: 10010-01110, 11100-01011, 10101-01110.
22. Проведите вычитание двоичных чисел: 11010-01010, 11101-01111, 10101-01010.
23. Проведите вычитание двоичных чисел: 11110-01111, 11101-01010, 10111-01010.
24. Проведите вычитание двоичных чисел: 10110-01111, 11001-01010, 10001-01110.
25. Проведите вычитание двоичных чисел: 11000-01111, 10001-01010, 10101-01010.
26. Проведите вычисление, заменив операцию вычитания операцией сложения с использованием дополнительного кода: 11010-01010, 11101-01111, 10101-01010.
27. Проведите вычисление, заменив операцию вычитания операцией сложения с использованием дополнительного кода: 11110-01111, 11101-01010, 10111-01010.
28. Проведите вычисление, заменив операцию вычитания операцией сложения с использованием дополнительного кода: 10110-01111, 11001-01010, 10001-01110.

29. Проведите вычисление, заменив операцию вычитания операцией сложения с использованием дополнительного кода: 11000-01111, 10001-01010, 10101-01010.

30. Проведите вычисление, заменив операцию вычитания операцией сложения с использованием дополнительного кода: 10010-01110, 11100-01011, 10101-01110.

### Вопросы к экзамену

1. Однофазный переменный ток. Его получение и характеристики.
2. Активное сопротивление  $R$  в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
3. Индуктивность  $L$  в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
4. Емкость  $C$  в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
5. Последовательное соединение  $R$ ,  $C$ ,  $L$  в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
6. Параллельное соединение  $R$ ,  $C$ ,  $L$  в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
7. Мощность в цепи переменного тока.
8. Соединение потребителей и обмоток генератора по схеме «звезда» для трехфазной цепи.
9. Соединение потребителей и обмоток генератора по схеме «треугольник» для трехфазной цепи.
10. Мощность трехфазной цепи.
11. Однофазный трансформатор. Режимы работы трансформатора.
12. Выпрямители переменного тока. Фильтры.
13. Однофазный трансформатор. Устройство и принцип действия.
14. Трехфазный трансформатор. Устройство и принцип действия.
15. Автотрансформаторы. Устройство и принцип действия.
16. Приборы электродинамической системы. Устройство и принцип действия.
17. Трехфазный асинхронный электродвигатель. Устройство и принцип действия.
18. Вращающий момент в трехфазном электродвигателе.
19. Реверсирование трехфазного электродвигателя. Включение трехфазного электродвигателя в однофазную сеть.
20. Собственная электропроводность полупроводников.
21. Примесная электропроводность полупроводников.
22. Процессы переноса зарядов в полупроводниках.
23. Электронно-дырочный переход. Вольт-амперная характеристика  $p-n$ -перехода. Пробой  $p-n$ -перехода. Ёмкость  $p-n$ -перехода.
24. Контакт «металл – полупроводник». Свойства омических переходов.
25. Выпрямительные диоды. Особенности вольт-амперных характеристик выпрямительных диодов.
26. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Двухполупериодная схема выпрямления со средней точкой. Однофазная мостовая схема.
27. Полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом. Схемы включения полевых транзисторов.
28. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов.
29. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Полевой транзистор с изолированным затвором со встроенным каналом.
30. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
31. Биполярные транзисторы. Структура и основные режимы работы.
32. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора.
33. Статические характеристики биполярного транзистора.
34. Классификация усилителей и их основные характеристики. Аperiodический усилитель.
35. Принципы передачи информации с помощью электромагнитных волн. Радиоканал.

36. Аналоговый, квантованный, дискретизированный и цифровой сигналы.
37. Позиционные системы счисления: двоичная, десятичная, шестнадцатеричная.
38. Основные логические функции: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Таблица истинности.
39. Логический элемент И. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
40. Логический элемент НЕ. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
41. Логический элемент ИЛИ. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
42. Логический элемент И-НЕ. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
43. Логический элемент ИЛИ-НЕ. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
44. Логический элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Таблица истинности, временная диаграмма работы, математическая запись работы, условное обозначение.
45. Механический ключ. Транзисторный ключ. Структура и принцип действия.
46. Базовый элемент ТТЛ. Структура и принцип действия.
47. Триггеры. Асинхронный RS-триггер с инверсными входами. Назначение, структура, режимы работы, временная диаграмма работы, условное обозначение.
48. Триггеры. Асинхронный RS-триггер с прямыми входами. Назначение, структура, режимы работы, временная диаграмма работы, условное обозначение.
49. Триггеры. Синхронный RS-триггер. Назначение, структура, режимы работы, временная диаграмма работы, условное обозначение.
50. Триггеры. Статический синхронный D-триггер. Назначение, структура, режимы работы, временная диаграмма работы, условное обозначение.
51. Триггеры. Динамический синхронный D-триггер. Назначение, режимы работы, временная диаграмма работы, условное обозначение.
52. Триггеры. T-триггер. Назначение, структура, временная диаграмма работы, условное обозначение.
53. Регистры. Последовательный регистр. Назначение, структура, принцип действия, условное обозначение.
54. Регистры. Параллельный регистр. Назначение, структура, принцип действия, условное обозначение.
55. Комбинационные преобразователи кодов (шифратор, дешифратор). Назначение, таблица истинности, условное обозначение.
56. Комбинационные преобразователи кодов (мультиплексор, демультиплексор). Назначение, структура, таблица истинности, условное обозначение.
57. Кольцевой счетчик. Структура и принцип действия. Временная диаграмма работы.
58. Асинхронный двоичный счетчик. Структура, принцип действия, условное обозначение. Временная диаграмма работы.
59. Асинхронный вычитающий двоичный счетчик. Структура и принцип действия. Временная диаграмма работы.
60. Реверсивный двоичный счетчик. Структура и принцип действия.
61. Счетчик с произвольным коэффициентом счета. Назначение и принцип действия.
62. Сложение двоичных чисел. Полусумматор. Принцип действия, обозначения на схемах.
63. Сложение двоичных чисел. Одноразрядный сумматор. Принцип действия, условное обозначение.
64. Сложение двоичных чисел. Многоразрядный сумматор. Принцип действия, условное обозначение.
65. Вычитание двоичных чисел. Вычитатель. Схема, принцип действия.
66. Цифровой компаратор. Схемы, условное обозначение, принцип действия.

#### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой текущего контроля и промежуточной аттестации являются экзамен в 6 семестре.

Промежуточная аттестация по курсу учитывает уровень результатов обучения, общее качество работы студента, дисциплинированность, самостоятельность. Освоение дисциплины оценивается по балльной шкале.

Общее количество баллов по дисциплине за семестр – 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за посещаемость, лабораторные работы, расчетно-графические работы, равняется 60 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может набрать за посещаемость, равняется 12 баллам (всего 60 лекционных и практических занятий, 0,2 балла за одно занятие).

Максимальная сумма баллов за практические работы равняется 24 баллам (всего 12 лабораторных работ, до 2 балла за одну лабораторную работу).

Максимальная сумма баллов за расчетно-графические работы равняется 24 баллам (всего 12 расчетно-графических работ, до 2 балла за одну расчетно-графическую работу).

Студент, набравший 33 балла и более, допускается к экзамену.

Максимальная сумма баллов, которые студент может набрать при сдаче экзамена, составляет 40 баллов. Если балльная оценка за экзамен меньше 16 баллов, то студент должен сдать экзамен повторно.

Оценка по дисциплине за 5 семестр выставляется исходя из максимального количества набранных баллов:

«отлично» - от 81 – 100 баллов;

«хорошо» - 61 – 80 баллов;

«удовлетворительно» - 41 – 60 баллов;

«неудовлетворительно» - 0 – 40 баллов.

#### Структура оценивания практической работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий</i>	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все таблицы, чертежи, графики и сделаны выводы. Соблюдены требования безопасности труда.	2
<i>Оптимальный</i>	Работа выполнена в полном объеме, но опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.	1,5

<i>Удовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.	1
<i>Неудовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления производились не правильно.	0-0,5

### Структура оценивания расчетно-графической работы

<b>Уровни оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<i>Высокий</i>	Правильные, исчерпывающие, конкретные ответы на все поставленные вопросы; хорошее владение терминологией; отсутствие принципиальных ошибок в ответах. Представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи. Записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи. Проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.	2
<i>Оптимальный</i>	Безукоризненные ответы на вопросы при наличии одного неправильного ответа или при отсутствии ответа на один вопрос; грубые неточности и ошибки в каком-то одном ответе; наличие одного двусмысленного или предельно обобщенного ответа на вопрос. Приведено решение, содержащее один из следующих недостатков: - в математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; - представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; - правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан	1,5

	правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	
<i>Удовлетворительный</i>	Наличие в ответах более двух принципиальных ошибок; поверхностный характер информации в ответе; несоответствие информации ответов постановке вопросов; неконкретность, двусмысленность ряда ответов на вопросы. Приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев: - в решении содержится ошибка в математических преобразованиях, и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; - допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; - записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка; - представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. или только правильное решение без рисунка.	1
<i>Неудовлетворительный</i>	Наличие принципиальных ошибок в ответах или отсутствие ответов на несколько вопросов; полное незнание терминологии. Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-0,5

### Структура оценивания ответа на экзамене

<b>Уровни оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<i>Высокий</i>	Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	32-40
<i>Оптимальный</i>	Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	24-31
<i>Удовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по	16-23

	теме вопросов.	
<i>Неудовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или экзаменационного билета и менее.	0-15

## **6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1.Основная литература:**

1. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники. - Санкт-Петербург, 2012.
2. Лачин В.И. Электроника. – Ростов-на-дону.: Феникс, 2010.
3. Новожилов О.П. Электротехника и электроника. - Учебник для бакалавров / Москва, 2014.
4. Емельянов, В.А. Электротехника [Текст]: лабораторный практикум /В.А. Емельянов.-М.: МГОУ, 2016.
5. Емельянов, В.А. Электроника [Текст]: лабораторный практикум /В.А. Емельянов.-М.: МГОУ, 2015.

### **6.2.Дополнительная литература**

1. Евсюков А.А. Электротехника. - М.: Просвещение, 1979.
2. Немцов М.В. Электротехника. - Ростов-на-дону.: Феникс, 2007.
3. Борисов Ю.М. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
4. Иванов И.И. Электротехника. - М.: Высш. шк., 1984
5. Гершензон Е.М. Радиотехника. – М: Просвещение, 1986.
6. Ямпольский В.С. Основы автоматики и электронно-вычислительной техники. М.: Просвещение 1991.
7. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат, 1989.
8. Касаткин А.С. Электротехника. - М.: Академия, 2008.

### **6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал
2. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования
3. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании
4. [www.openclass.ru/wiki-pages/51789](http://www.openclass.ru/wiki-pages/51789)
5. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
6. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
7. <http://1september.ru> - издательский дом «Первое сентября»;
8. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
9. [http://www.informika.ru/about/informatization\\_pub/about/276](http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276) - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
10. <http://www.vovg.ru> - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России»;
11. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
12. [http://www.prosvetitelstvo.ru/library/articles/?ELEMENT\\_ID=933](http://www.prosvetitelstvo.ru/library/articles/?ELEMENT_ID=933). - Портал «Просветительство»
13. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
14. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
15. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
16. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий, авторы Бугримов А.Л., Грань Т.Н., Холина С.А.

2. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ и практических занятий, авторы Бугримов А.Л., Грань Т.Н., Холина С.А.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «Консультант Плюс»

### **Профессиональные базы данных**

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.