Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.11.2023 14:45:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования

Направление подготовки/специальность

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль/специализация

Реверс-инжиниринг процессов и оборудования

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры
«Полиграфические системы»,
к.т.н., доцент  /О.М. Михайлова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Полиграфические системы»,
к.т.н., доцент  /М.В. Суслов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы..... 10
4.2. Основная литература 10
4.3. Дополнительная литература 10
4.4. Электронные образовательные ресурсы 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....11
5. Материально-техническое обеспечение....11
6. Методические рекомендации 11
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....12
7. Фонд оценочных средств....14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» является формирование общепрофессиональных знаний и умений, теоретических и практических представлений и знаний в области электротехники и электроники для обеспечения профессиональной, технически грамотной эксплуатации систем автоматизации технологических процессов в полиграфическом и упаковочном производстве, изучение и эффективное применение теории и принципов построения схемотехнических электронных устройств.

Задачи дисциплины:

- освоение фундаментальных законов функционирования электронных и электротехнических устройств полиграфического и упаковочного оборудования;
- освоение принципов действий электронно-электротехнических устройств контроля и управления технологическими процессами полиграфического производства;
- изучение методов моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности в системах автоматизации;
- овладение навыками оценки работоспособности, качества и технических ресурсов электронных элементов и электронных устройств автоматики упаковочного и технологического оборудования по основным электрическим параметрам.

Обучение по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ***<u>В том числе:</u>*** Знает фундаментальные законы функционирования электронных и электротехнических устройств полиграфического и упаковочного оборудования; методы моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; принципы действия электронно-электротехнических устройств контроля и управления технологическими процессами полиграфического производства.

	Умеет оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных устройств автоматики упаковочного и технологического оборудования по основным электрическим параметрам; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности; Владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных устройств автоматики; навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных обучающимися в области экономики и обществознания в рамках среднего общего образования, а также на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении следующих дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров:

в модуле «Математические и естественно-научные дисциплины»:

– Физика;

– Линейная алгебра;

–Математический анализ

в модуле «Обязательные дисциплины»:

– Введение в проектную деятельность

– Информатика

– Основы инженерного дела

– Электротехника и электроника

– Метрология, стандартизация и сертификация;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4, 5
1	**Аудиторные занятия**	**108**	**108**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		

2.1	Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	54	54
2.2	Подготовка к контрольной работе, тестированию	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет	1	4
	Экзамен	36	5
	Итого	**180**	**4, 5**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Введение в дисциплину	4		4		-	
2.	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока.	10	2		4	-	4
3.	Электромагнитные явления и свойства	8	2	2	-	-	4
4.	Элементная база современных электронных устройств автоматики	14	2	4	4	-	4
5.	Усилители электрических сигналов схем автоматики	14	2	4	4	-	4
6.	Импульсные и автогенераторные устройства устройств автоматики.	12	2	2	4	-	4
7.	Основы цифровой электроники	18	4	4	4	-	8
8.	Основы цифровой схемотехники	22	6	4	4	-	8
9.	Микропроцессорные устройства	6	2	-	-	-	4
10	Электронная техника в системах управления полиграфическим оборудованием	10	2	2	2	-	4
11	Датчики полиграфических устройств	14	2	4	4	-	4
12	Многоэлементые фотоприемники восприятия и преобразования изображений.	8	2		-	-	4
13	Электронное визуальное отображение	10	2		4	-	4
14	Перспективы применения идентификации в АСУ ТП полиграфического предприятия	8	2		4		2

15	Устройства управления полиграфического оборудования	10	2	2	2	-	4
16	Устройства контроля полиграфического оборудования	8	2	4	2	-	4
	Всего	**108**	**36**	**36**	**36**	**-**	**72**
	Экзамен	**36**	**-**	**-**	**-**	**-**	
	Итого	**180**	**36**	**36**	**36**	**-**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Введение в дисциплину. Основные сведения об электрических цепях и сигналах. Фундаментальные законы электротехники. Энергетический баланс в электрических цепях. Эквивалентные преобразования электрических цепей.

Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока и синусоидального тока. Рационализированные методы моделирования и расчета цепей в электротекнических и электронных устройствах.

Раздел 3 Электромагнитные явления и свойства. Тема 11 Магнитные цепи. Классификация. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Синтез электрических цепей.

Раздел 4 Элементная база современных электронных устройств автоматики. Диоды. Биполярные транзисторы. Униполярные транзисторы. Тиристоры.

Раздел 5 Усилители электрических сигналов схем автоматики. Основные параметры усилителей электрических сигналов. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Усилители на полевых транзисторах. Дифференциальные каскады. Операционный усилитель (ОУ). Структурная схема, электрическая схема, характеристики, параметры. Операционные усилители с различными обратными связями.

Раздел 6 Импульсные и автогенераторные устройства устройств автоматики. Ключевой режим работы транзисторов. Нелинейный режим работы ОУ. Генераторы импульсов

Раздел 7 Основы цифровой электроники . Основные логические операции и их реализация. Логические микросхемы. Алгебра логики. Законы минимизации. Комбинационные интегральные микросхемы.

Раздел 8 Основы цифровой схемотехники. Интегральные триггеры. Интегральные счетчики. Распределители импульсов. Сумматоры. Регистры. Мультиплексоры. Шифраторы и дешифраторы. Примеры использования схем цифровой электроники.

Раздел 9 Микропроцессорные устройства. Микропроцессор (МП). Назначение, классификация и структура МП. Принцип работы МП. Примеры использования МП для управления и контроля технологическими процессами, при проведении исследований, сборе информации.

Раздел 10 Электронная техника в системах управления полиграфическим оборудованием. Электронная техника в структуре производства электронных, печатных средств информации и мультимедийных продуктов. Электронные средства - техническая база автоматизации полиграфического оборудования. Типовые характеристики электронных элементов и устройств в структуре систем автоматического регулирован*ия и управления*

Раздел 11. Датчики полиграфических устройств. Классификация, термины, определения. Параметрические датчики в полиграфическом оборудовании

Раздел 12.Многоэлементные фотоприемники восприятия и преобразования изображений. Сканисторы, фотодиодные линейки и матрицы. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. С-MOS-транзисторы. Оптоэлектронные источники некогеретного оптического излучения

Раздел 13 Электронное визуальное отображение. Классификация мониторов. Плазменные панели. Люминесцентные, жидкокристаллические экраны. Сенсорные экраны и датчики

Раздел 14 Перспективы применения идентификациии в АСУ ТП полиграфического предприятия. Этапы автоматизации производства с помощью штрихового кодирования. Применение радиочастотных меток.

Раздел 15 Устройства контроля полиграфического оборудования. Денситометры различного назначения. спектрофотометрические устройства

Раздел 16 Устройства управления полиграфическим оборудованием.. Автоматический контроль приводки. устройства контроля подачи увлажняющего раствора, оптоэлектронные сенсорные устройства, устройства видеонаблюдения.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины, темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1	1,4	Изучение физических и технологических особенностей интегральных схем, изготовленных по полупроводниковой, пленочной и гибридной технологиям	4
2	4	Решение задач по расчету параметров полупроводниковых приборов.	4
3	5	Решение задач по расчету параметров усилительных каскадов.	4
4	7	Составление и оптимизация с помощью законов алгебры логики цифровых комбинационных устройств	4
5	6,7	Расчет характеристик и параметров компенсационного стабилизатора напряжения».	4
6	5,6	Решение задач по расчету характеристик цепочек операционных усилителей с различными обратными связями.	4
7	8	Исследование характеристик цифрового комбинационного устройства, рассчитанного и оптимизированного с помощью карт Карно	4
8	10,11	Исследование характеристик цифрового комбинационного устройства, применяемого в полиграфическом производстве	4
9	Тема 9.	Расчет генераторов.	4
Итого			**36**

3.4.2. Лабораторные занятия

п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1, 2	Инструктаж по технике безопасности. Лаб. раб. №1 «Исследование разветвленной электрической цепи постоянного тока».	2
2.	3	Лаб. раб.№2 «Исследование однофазных цепей синусоидального тока».	2
3.	3	Лаб.раб.№3 «Исследование трехфазных ЭЦ».	2
4.	2, 3	Лаб. раб №4 «Переходные процессы при заряде-разряде конденсатора».	2
5.	5	Лаб. раб.№5 «Исследование характеристик и параметров диодов, стабилитрона». Лаб. раб.№6 «Исследование характеристик и параметров выпрямительных устройств », Лаб. раб.№7 «Исследование характеристик транзисторов».	6
6.	6	Лаб. раб. №8 «Исследование характеристик широкополосного усилителя». Лаб. раб. №9 «Исследование характеристик операционного усилителя».	4
7.	6, 7,8	Лаб. раб. №10 «Исследование характеристик операционного усилителя с различными обратными связями». Лаб. раб. №11. «Исследование характеристик компаратора, сумматора, вычитателя электрических сигналов на ОУ». Лаб. раб.№12 «Исследование характеристик мультивибратора на ОУ».	6
8.	9	Лаб. раб.№13 «Исследование характеристик транзисторно-транзисторной логики». Лаб. раб. №14 «Исследование характеристик ключа на транзисторах с эмиттерной связью».	4
9.	10 ,12	Лаб. раб. №15 «Исследование характеристик интегральных триггеров (R-S, C, I-K-триггеров)». Лаб. раб. №16 «Исследование характеристик регистров». Лаб. раб. №17 «Исследование характеристик интегральных сумматоров».	9
10.	11	Лаб. раб.18 «Исследование характеристик параметрического стабилизатора напряжения»	4
11.	13 , 14	Лаб. раб.№19 «Исследование характеристик цифроаналоговых преобразователей сигналов». Лаб. раб..№20 «Исследование характеристик аналого-цифровых преобразователей сигналов».	4

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. **Жаворонков, М.А.** Электротехника и электроника : учебное пособие для студентов технических отделений гуманит. высших учебных заведений и высших учебных заведений неэлектротехн. профиля / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. – 5-е изд., стереотип. ; в пер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.
2. **Новожилов, О.П.** Электротехника и электроника : учебник для студентов-бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 (654600) «Информатика и вычислительная техника» / О. П. Новожилов ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. индустр. Ун-т (МГИУ)». – 2-е изд., испр. и доп. ; в пер. – М. : Юрайт, 2013. – 653 с.
3. **Подкин, Ю.Г.** Электротехника и электроника : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Конструирование и технология электронных средств»: в 2-х т. Т. 1. Электроника / Ю.Г. Подкин, Чикуров, Т.Г., Данилов, Ю.В. ; под ред. Ю.Г. Подкина. – в пер. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 400 с.
4. **Кузовкин, В.А.** Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства: учебник. – Логос, 2011. – 328 с. – URL:
5. http://www.knigafund.ru/books/177851
6. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника. В 2-х т. – М.: Додэка-XXI, 2008.
7. **Хоровиц П., Хилл У**. Искусство схемотехники. – М. Мир, 2009. – 704 с.
8. **Никаноров В.Б., Волосатова С.В., Михайлова О.М.** Автоматизация полиграфического производства. Компьютерное моделирование электротехнических и электронных устройств полиграфического оборудования». Часть 1 Методические указания по выполнению лабораторных работ для инженерных специальностей. электронное издание 2018 г.http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=306
9. Автоматизация полиграфического производства. Компьютерное моделирование электротехнических и электромеханических устройств полиграфического оборудования». Часть 2 Методические указания по выполнению лабораторных работ для инженерных специальностей.
   электронное издание, 2018 г.http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=305

4.2 Дополнительная литература

1. Немцов, М. В. Электротехника и электроника: учебник для вузов / М. В. Немцов. – М. : Высшая школа, 2007. – 560 с.
2. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М. В. Гальперин. – М. : ФОРУМ; Инфра-М, 2009. – 479 с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представлены в электронных ресурсах:

- https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8965
- https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9789

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программные продукты Microsoft Office.
2. Программное обеспечение N1 Multisim группы ElectronicsWorkbench
3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: библиотека электронных компонентов ElectronicsWorkbench.

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru.
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. ЭБС Юрайт» https://urait.ru
6. ЭБС Лань https://e.lanbook.com

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Аудитории для проведения практических занятий общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской.
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению практических занятий;
- решение задач;
- дискуссии, обсуждение экономических ситуаций;
- подготовка и выполнение контрольных работ в аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. Процедуры текущего контроля по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» допускается проводить в форме бланочного или компьютерного тестирования.
2. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение контрольной работы.
3. На практических занятиях для решения аналитических задач использовать отраслевые нормативные документы, что позволяет формировать навыки практической работы по управлению производством в реальных условиях.
4. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» является дисциплиной, формирующей у обучающихся универсальную компетенцию УК-10 и частично общепрофессиональную компетенцию ОПК-2, профессиональную компетенцию ПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» рассматривается в п.5 рабочей программы.

Примерные варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования», приведен в п.4 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, письменные контрольные работы, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине являются зачет и экзамен, в ходе которых оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» осуществляется в следующих формах:

- анализ правовой базы, регламентирующей деятельность организаций различных организационно-правовых форм;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- решение типовых расчетных задач по темам;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на практических занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» проходит в форме зачета и экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине состоит из 2 вопросов теоретического характера и практического задания. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Схемотехника устройств полиграфического и упаковочного оборудования» и критерии

оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета, экзамена).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенций ОПК-1)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне демонстрирует знания законов функционирования электронных и электротехнических устройств автоматики,; методов формализации и моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; основную научно-техническую литературу по схемотехнике электронных устройств автоматики (ОПК-1).

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств в своей профессиональной деятельности (ОПК-1). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Обучающийся в полном объеме владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных устройств автоматики; навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. законов электротехники, электроники; методов формализации и моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; основную научно-техническую литературу по схемотехнике электронных устройств автоматики. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных

устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения. (ОПК-1). Обучающийся частично владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных устройств автоматики; навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования и с учетом основных требований информационной безопасности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при практических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: законов функционирования электротехнических и , электронных устройств автоматики; методов формализации и моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; основную научно-техническую литературу по схемотехнике электронных устройств автоматики Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств в своей профессиональной деятельности. Обучающийся владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных устройств автоматики ; навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования и с учетом основных требований информационной безопасности в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях (ОПК-1).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: законов функционирования электротехнических и, электронных устройств автоматики; методов формализации и моделирования процессов в электрических и электронных цепях с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; основную научно-техническую литературу по схемотехнике электронных устройств автоматики . Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности. Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных

устройств автоматики ; навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования и с учетом основных требований информационной безопасности.

7.2.2. Критерии оценки обучающегося на лабораторных работах (отчет по лабораторным работам) (формирование компетенции ОПК - 1)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам. Ответил на контрольные вопросы. Активно работал.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам. Ответил на контрольные вопросы с некоторыми замечаниями. Достаточно активно работал.

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам. Ответил не на все контрольные вопросы.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

7.2.3. Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенций ОПК-1)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

7.2.4. Критерии оценки тестирования

(формирование компетенций ОПК-1)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль (промежуточное / итоговое тестирование)

(формирование компетенций ОПК-1)

I: ТЗ250, КТ=3, ТЕМА = «2.2.2»

S: Соответствие между названием режима и напряжением на переходах биполярного n-p-n-транзистора, включенного по схеме с общей базой

L1: Инверсный активный

L2: Нормальный активный

L3: насыщения

R1: К эмиттеру подключен плюс, к коллектору минус источника питания

R2: К эмиттеру подключен минус, к коллектору плюс источника питания

R3: К эмиттеру плюс, к коллектору плюс источника питания

R4: К эмиттеру минус, к коллектору минус источника питания

I: ТЗ279, КТ=3, ТЕМА = «2.3.2»

S: Особенностями, характерными для полевых транзисторов со структурой металл-диэлектрик-полупроводник (МДП), являются …

+: высокое входное сопротивление (до 10^5 Ом) *

-: низкое входное сопротивление (менее 100 Ом)

+: высокое значение граничной частоты (до 1 ГГц)

-: низкое значение граничной частоты (менее 1 Гц)

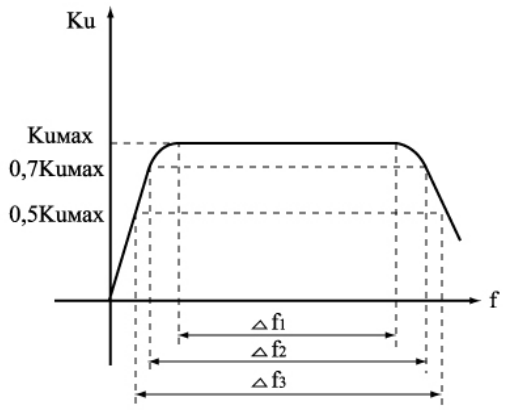
-: высокая зависимость параметров от температуры

+: слабая зависимость параметров от температуры

I: ТЗ339, КТ=1, ТЕМА = «3.1.2»

S: Полоса пропускания усилительного каскада ### определяется по графику.

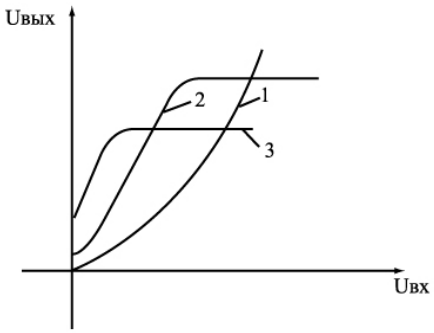
АЧХ усилителя ОЭ имеет вид:



+:*Δf2*

I: ТЗ340, КТ=1, ТЕМА = «3.1.2»

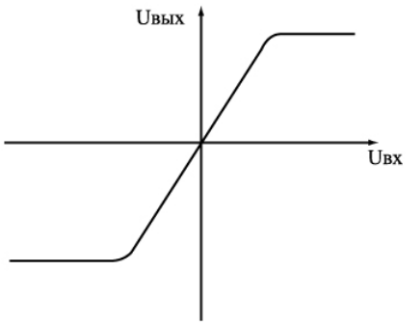
S: Амплитудная характеристика каскада с ОЭ имеет вид…



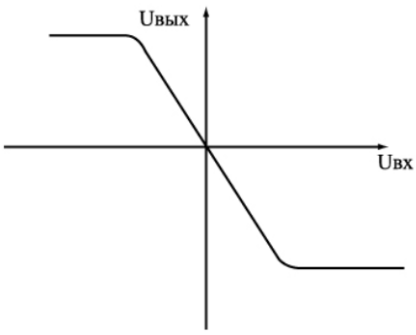
-: 1
+: 2
-: 3
-: равна 0

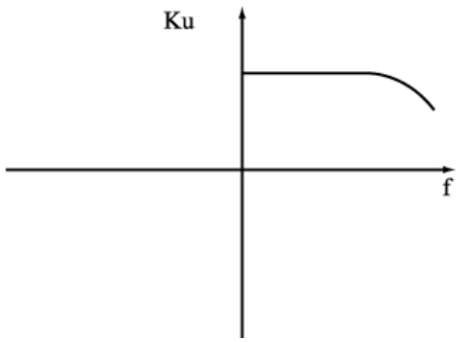
I: Т3353, КТ=3, ТЕМА = «3.2.1»
S: Соответствие между названиями передаточных характеристик ОУ и их графиками
L1: передаточная характеристика неинвертирующего ОУ
L2: передаточная характеристика инвертирующего ОУ
L3: амплитудно-частотная характеристика

R1:

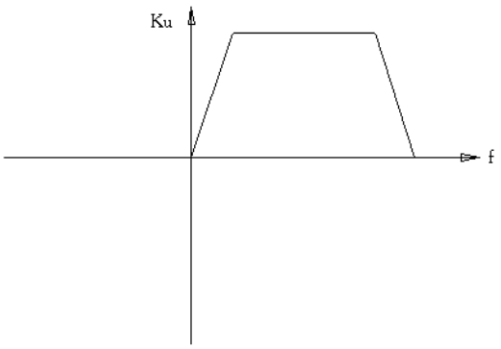


R2:





R3:



R4:

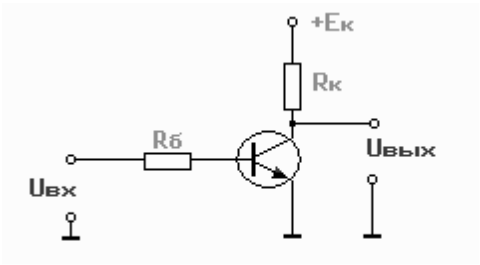
: Т3354, КТ=1, ТЕМА = «3.2.1»

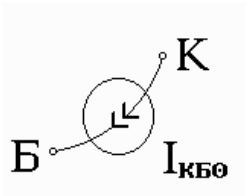
S: Вход операционного усилителя, при подаче на который сигнал на выходе ОУ по отношению к сигналу на входе имеет противоположную полярность, называется ###

+: инвертирующий (инвертирующим)

I: Т3429, КТ=2, ТЕМА = «4.1.1»

S: Режимом работы транзистора в ключе, если транзистор можно заменить





следующей эквивалентной схемой, будет режим…

-: активный

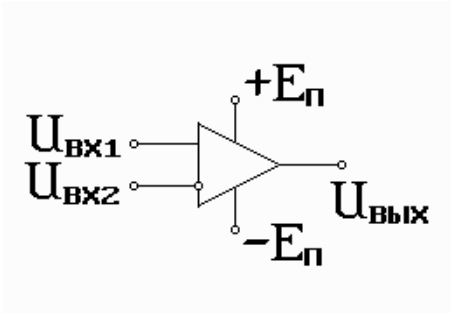
+: отсечки

-: инверсный

-: насыщения

I: Т3433, КТ=1, ТЕМА = «4.1.3»

S: Длительность импульса на выходе компаратора, если на один вход подается синусоидальный сигнал заданной амплитуды Uвх1, а на другой вход постоянное напряжение



Uвх2, можно изменить…

-: изменяя напряжение --Еп

-: изменяя напряжение питания +Еп

-: изменяя параметры операционного усилителя

7.3.2. Текущий контроль (контрольная работа).

Примеры контрольных вопросов

(формирование компетенций ОПК-1)

В рамках изучения дисциплины проводится контрольная работа, охватывающая изученные темы. Примерные задания контрольной работы:

1. Постройте простейший компаратор напряжений. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
2. Как на основе ОУ построить преобразователь синусоидального напряжения в импульсное?
3. Что такое компаратор? Какие функции он выполняет? Приведите характеристики и условные обозначения.
4. Постройте компаратор напряжений с обратными связями. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
5. Постройте триггер Шмитта. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
6. Постройте мультивибратор на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
7. Постройте одновибратор на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
8. Постройте генератор пилообразного напряжения на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
9. Постройте генератор единичного импульса на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах.
10. Постройте преобразователь синусоидального напряжения в импульсное? Приведите электрическую схему и объясните назначение элементов схемы.

11. Каким образом функционирует генератор прямоугольных импульсов в ждущем режиме? Поясните на схеме и временных диаграммах.
12. Логические переменные и законы их преобразования.
13. Законы оптимизации. Карты Карно. Примеры преобразований и построений цифровых схем?
14. Какую функцию реализует элемент Шеффера?
15. Какие способы схемной реализации инвертора Вы знаете?
16. Что собой представляет элемент Пирса?
17. Какие логические элементы могут быть реализованы на диодных ключах?
18. Какая логические функция реализуется при последовательном соединении транзисторных ключей?
19. Какая функция реализуется при параллельном соединении транзисторных ключей?
20. На чем основана работа переключателей токов?
21. Приведите пример электрической схемы, реализующей операцию И-НЕ.
22. Приведите пример электрической схемы, реализующей операцию ИЛИ-НЕ.
23. Приведите условные обозначения и таблицы истинности основных логических элементов
24. Каковы недостатки схем с непосредственными связями?
25. Каковы достоинства и недостатки схем РТЛ?
26. На какие параметры схемы влияет использование сложного инвертора в схемах ДТЛ и ТТЛ?
27. Для чего используют диоды Шоттки в схемах ТТЛ?
28. В чем преимущество схемы ДТЛ с простым инвертором?
29. Где используются схемы ТТЛ с открытым коллектором?
30. Каковы преимущества схем ЭСЛ?
31. Какие недостатки присущи элементам ЭСЛ логики?
32. Чем объясняется высокое быстродействие схем ЭСЛ?
33. Для чего используется источник опорного напряжения,
34. Как выглядят схемы основных логических элементов $И^2Л$?
35. Каковы отличительные особенности элементов $И^2Л$?
36. Почему не возможно непосредственное согласование элементов $И^2Л$ с логическими элементами других типов?
37. Нарисуйте временные диаграммы работы Т-триггера и его условные обозначения.
38. Нарисуйте временные диаграммы работы синхронного RS-триггера. В чем преимущество синхронных триггеров?
39. В чем сущность синтеза асинхронного триггера?
40. Как выглядит схема RS-триггера на элементах «И-НЕ»?
41. Почему J-K триггер является универсальным? Приведите примеры Объясните принцип работы.
42. Нарисуйте временные диаграммы работы асинхронного RS-триггера. Объясните принцип работы
43. Нарисуйте временные диаграммы работы синхронного D-триггера. Объясните принцип работы
44. Какие микрооперации могут выполнять регистры?
45. Как классифицируются регистры?
46. В чем отличие статических и сдвигающих регистров?
47. В чем особенность реверсивных регистров?
48. Как передаётся информация в парафазных регистрах?
49. Как классифицируются счетчики?
50. Каким образом построить двоичный счетчик на вычитание? Поясните на электрической схеме.

51. Каким образом построить двоичный счетчик насложение? Поясните на электрической схеме.
52. Каким образом построить реверсивный двоичный счетчик? Поясните на электрической схеме.
53. На каких триггерах можно построить счетчики?
54. Как строятся параллельные счетчики?
55. Что представляют собой счетчики с групповой структурой
56. Для чего служат преобразователи кодов?
57. Какие методы построения произвольных преобразователей кодов Вы знаете?
58. Какие комбинационные схемы называются дешифраторами?
59. Какой дешифратор называется полным?
60. Что за вход *E* и для чего он используется?
61. Как можно увеличить размерность дешифратора (увеличить количество входов)?
62. Для чего используется дешифратор? Какие комбинационные схемы называются дешифраторами?
63. Какой дешифратор называется полным?
64. Какой дешифратор называется неполным?
65. Как можно увеличить размерность дешифратора (увеличить количество входов)?
66. Для чего используется шифратор? Как он работает?
67. Как работает мультиплексор?
68. Как можно увеличить размерность мультиплексора?
69. Как различаются входы мультиплексора?
70. Где можно использовать мультиплексоры?
71. Как работает демультиплексор?

7.3.4. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)

(формирование компетенций, ОПК-1)

Примерные вопросы к экзамену

1. Электрические сигналы для различных режимов работы схем автоматики .
2. Элементы электрической цепи. Генераторы энергии. Виды электрических соединений. Приемники электрической энергии. Примеры электрических цепей в оборудовании
3. Уравнения электрического состояния цепи (Закон Ома, Кирхгофа). Примеры расчета электрических цепей. Параметры электрических цепей. Баланс мощностей.
4. Методы расчета электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Метод двух узлов. Примеры расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
5. Линейные цепи однофазного синусоидального тока. Процесс возникновения синусоидальной Э.Д.С. в простейшем генераторе сигналов. Параметры синусоидальных токов и напряжений. Примеры использования синусоидальных электрических цепей в полиграфическом оборудовании.
6. Методы расчета синусоидальных электрических схем. Векторное изображение электрических величин. Параметры и показатели используемые при эксплуатации .
7. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Емкостный элемент в цепи синусоидального тока. Примеры использование в датчиках.
8. Последовательное соединение резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.

9. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. Проводимость цепей синусоидального тока. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
10. Трехфазные электрические схемы. Способы соединения. Параметры и показатели используемые при эксплуатации.
11. Переходные процессы в электрических цепях. Возникновение переходных процессов. Законы коммутации. Анализ переходных процессов цепей классическим методом на примерах: заряд-разряд конденсатора, включение и отключение катушки индуктивности.
12. Полупроводниковые диоды. Принцип действия. Разновидности. Основные свойства. Параметры. Области применения.
13. Источники вторичного электропитания. Структурная схема. Назначение элементов. Примеры выполнения. Параметрический стабилизатор напряжения.
14. Биполярный транзистор. Способы включения. Структура, принцип действия, параметры, характеристики, режимы работы. Области применения.
15. Полевой транзистор со структурой металл – диэлектрик – полупроводник (МДП). Структура, принцип действия. Области применения.
16. Параметры и характеристики усилителей на дискретных элементах.
17. Операционный усилитель (ОУ). Структурная схема. Параметры. Простая принципиальная схема. Принцип работы.
18. ОУ с обратными связями. Построение на основе ОУ устройств различного назначения. Инвертирующий ОУ. Неинвертирующий ОУ. Сумматор на ОУ. Вычитатель на ОУ. Дифференцирующий ОУ. Интегрирующий ОУ. Логарифмическое устройство на ОУ.
19. Нелинейный режим работы ОУ. Компаратор. Параметры. Применение.
20. Мультивибратор. Принцип действия. Назначение элементов. Характеристики.
21. Одновибратор. Принцип действия. Назначение элементов. Характеристики.
22. Генераторы пилообразных напряжений.
23. Ключевой режим работы элементной базы в схемах автоматики.
24. Логические переменные и законы их преобразования. Простейшие схемные реализации 3-х типов логических элементов (И, ИЛИ, НЕ). Применение логических элементов.
25. Законы оптимизации комбинационных цифровых схем.
26. Элементная база современных электронных устройств и интегральных схем, их сравнительные характеристики и параметры: Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ); Элементы диодно-транзисторной логики (ДТЛ); Элементы интегрально-инжекционной логики ($И^2Л$); Эмиттерно-связанные элементы (ЭСЛ); Элементы транзисторной полевой логики (МДП, с управляющим pn-переходом); Элементы комплементарной МОП-логики (КМДП);
27. Интегральные триггеры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования, временные диаграммы, применение R-S, J-K, T, D триггеров.
28. Интегральные счетчики импульсов. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования.
29. Регистры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования.
30. Сумматоры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принцип действия, примеры использования.
31. Генераторы импульсов различного типа.
32. Шифраторы. Принцип действия, примеры электрических схем, условные обозначения.
33. Дешифраторы. Принцип действия, примеры электрических схем, условные обозначения.
34. Полупроводниковые запоминающие устройства. Классификация, принцип действия. Примеры построения электрических схем: ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ. Параметры запоминающих устройств (ЗУ).

35. Микропроцессоры. Структурные схемы разного уровня сложности. Назначение и использование элементов МП. Принципы работы.
36. Применение микропроцессоров в различных областях промышленности. Привести примеры использования.

Образцы экзаменационного билета (5 семестр)

.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Типовые характеристики элементов и устройств автоматики.

2. Элементная база логических схем. Сравнительный анализ параметров логических элементов ДРЛ, ДТЛ, ТТЛ, интегрально-инжекционной логики, МДП-транзисторной логики, КМОП-логики, ЭСЛ.

3. Интегральные триггеры, общая структурная схема, параметры, принцип работы. Построение триггеров различного уровня сложности. Принцип работы, временные диаграммы, схема, применение, условное обозначение R-S триггеров

5. Расчет усилительного каскада с общим эмиттером. Назначение элементов схемы.

$$F = (x_3 x_2 x_1 + \overline{x}_3 x_2)x_2 + x_1 x_2$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Оптоэлектронные чувствительные элементы
2. Элементная база логических схем. Принцип действия, электрическая схема, характеристики, параметры диодно-транзисторной логики(ДТЛ)
3. Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Принцип построения, разновидности, условное обозначение, примеры построения.
4. Расчет и оптимизация логической функции

$$F = x_2\overline{x}_1 + \overline{x}_2 x_1 + x_2 x_1 + x_1 + x_3$$