

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 17:05:05

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа
и информационных технологий Высшей
школы печати и медиаиндустрии



/А.И. Винокур/

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника электронных устройств автоматики»

Направление подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020

Программу составил:

доцент, к.т.н.

/Михайлова О.М./

Программа утверждена на заседании кафедры «Автоматизация полиграфического производства» «23» июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н.

/Самарин Ю.Н.

Согласовано
Директор ИПИТ

/Винокур А.И./

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину и студентов направления подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» по профилю подготовки «Оборудование упаковочного и полиграфического производства» изучающих дисциплину «Схемотехника электронных устройств автоматики».

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» 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 производстве, изучение и эффективное применение теории и принципов построения схемотехнических электронных устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются овладение:

- основными законами электротехники, электроники, схемотехники;
- правилами составления электрических схем и применения символики;
- основами теории и методами расчета электрических и электронных цепей;
- методами и принципами формализации процессов в электрических и электронных цепях;
- методами моделирования электротехнических и электронных устройств;
- методами оценки работоспособности, качества и технических ресурсов электронных элементов и электронных устройств;

Знать:

- фундаментальные законы электротехники, электроники;
- методы и принципы формализации процессов в электрических и электронных цепях;
- методы 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.

Уметь:

- 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.

Владеть:

- 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

- основными требованиями в области информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Схемотехника электронных устройств автоматики» относится к базовой части учебного плана блока бакалавриата, основной образовательной программы. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками образовательной программы направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

В базовой части блока:

- Математика;
- Физика;
- Основы инженерного дела;
- Разработка конструкторской и технической документации;
- Мехатронные системы отрасли.

Для освоения дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» студенты должны на достаточном уровне овладеть следующими знаниями и компетенциями:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- Автоматизация технологических процессов в полиграфии
- Системы управления процессами упаковочного и полиграфического производства;
- Электромеханические системы;
- Технические измерения и приборы
- Электронные устройства печатных средств информации;
- Микроэлектронные измерительные системы в печатных средствах информации
- Преддипломная практика
- Государственная итоговая аттестация

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: фундаментальные законы электротехники, электроники; методы 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.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: 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.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов), в том числе самостоятельная работа студента в объёме 81 час для очной формы обучения. Изучение дисциплины происходит в течение двух семестров.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	2	3,4	180/5	99	36	18	45	81	27	Зачет, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3		
Контактная работа (всего)	99	27	72		
В том числе:	-	-	-		-
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	9	9		
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Лабораторные работы (ЛР)	45	18	36		
Самостоятельная работа (всего)	81	36	45		
В том числе:	-	-	-		-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Эссе					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач, Экз.	Зач.	Экз. 27		
Общая трудоемкость час./ зач. ед	180/5	72/2	108/ 3		

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	Раздел №1 Введение в дисциплину «Электротехника и электроника»	Тема 1.1. Предмет и значение дисциплины. Тема 1.2. Содержание лекционного курса и практикума, промежуточный и итоговый контроль аудиторной и самостоятельной работы студентов по дисциплине. Учебно-методическая литература по читаемому курсу. Тема 1.3 Инструктаж по технике безопасности. Тема 1.4. Основные сведения об электрических цепях.	Ответы на вопросы теоретической части
2	Раздел №2 Линейные электрические цепи постоянного тока	Тема 2.1. Фундаментальные законы электротехники. Тема 2.3. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Тема 2.2. Рациональные методы моделирования и расчета цепей. Тема 2.4. Энергетический баланс в электрических цепях.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы. Контрольная работа. Тестирование.
3	Раздел №3 Электрические цепи синусо-	Тема 3.1. Основы комплексного (символического) метода расчета цепей синусоидального	Подготовка к выполнению лабораторной

	идального тока	тока. Тема 3.2. Рационализированные методы расчета цепей в символической форме. Тема 3.3. Резонанс в электрических цепях. Тема 3.4. Трехфазные цепи в симметричном режиме. Тема 3.5. Трехфазные цепи в несимметричном режиме. Тема 3.6. Переходные процессы в электрических цепях.	работы и её защита Выполнение расчетной работы. Контрольная работа. Тестирование.
4	Раздел №4 Магнитные цепи	Тема 4.1. Магнитные цепи. Классификация. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.	Контрольная работа. Тестирование.
5	Раздел №5 Физические основы функционирования полупроводниковых приборов и структур	Тема 5.1. Структура полупроводников, энергетические зонные диаграммы, носители заряда в полупроводниках, характерные энергетические уровни. Тема 5.2. Электропроводность полупроводников, рекомбинация носителей заряда. Законы движения носителей в полупроводниках. Тема 5.3. Полупроводниковые переходы, контакты в равновесных и не равновесных случаях.	Контрольная работа. Тестирование.
6	Раздел №6 Элементная база современных электронных устройств	Тема 6.1. Диоды. Тема 6.2. Биполярные транзисторы. Тема 6.3. Униполярные транзисторы. Тема 6.4. Тиристоры.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Контрольная работа Тестирование.
7	Раздел №7 Усилители электрических сигналов	Тема 7.1. Основные параметры усилителей электрических сигналов. Тема 7.2. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Тема 7.3. Усилители на полевых транзисторах. Тема 7.4. Дифференциальные каскады. Тема 7.5. Операционный усилитель (ОУ). Тема 7.6. Операционный усилитель с обратными связями.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы. Контрольная работа. Тестирование.
8	Раздел №8 Импульсные и автогенераторные устройства	Тема 8.1. Ключевой режим работы транзисторов. Тема 8.2. Нелинейный режим работы ОУ. Тема 8.3. Генераторы импульсов.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы. Контрольная работа, Тестирование.
9	Раздел №9 Основы цифровой электроники	Тема 9.1. Основные логические операции и их реализация. Тема 9.2. Логические микросхемы. Тема 9.3. Алгебра логики. Комбинационные интегральные микросхемы.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы.

			Контрольная работа. Тестирование.
10	Раздел №10 Основы цифровой схемотехники	Тема 10.1. Интегральные триггеры. Тема 10.2. Элементная база логических микросхем. Тема 10.3. Алгебра логики. Законы минимизации, логические диаграммы Комбинационные интегральные микросхемы. Тема 10.4. Интегральные триггеры. Тема 10.5. Интегральные счетчики. Тема 10.6. Сумматоры. Тема 10.7. Регистры. Тема 10.8. Мультиплексоры. Тема 10.9. Шифраторы и дешифраторы. Тема 10.10. Примеры использования схем цифровой электроники.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы. Контрольная работа. Тестирование.
11	Раздел №11 Источники вторичного электропитания	Тема 11.1. Полупроводниковые выпрямители. Классификация и основные параметры. Тема 11.2. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Тема 11.3. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока.	Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защита. Выполнение расчетной работы. Контрольная работа
12	Раздел №12 Запоминающие устройства	Тема 12.1. Оперативные запоминающие устройства. Тема 12.2. Постоянные запоминающие устройства.	Контрольная работа. Тестирование.
13	Раздел №13 Преобразователи сигналов	Тема 13.1. АЦП. Тема 13.2. ЦАП.	Контрольная работа. Тестирование.
14	Раздел №14 Микропроцессорные устройства	Тема 14.1. Микропроцессор (МП). Назначение, классификация и структура МП. Принцип работы МП. Тема 14.2. Примеры использования МП для управления и контроля технологическими процессами, при проведении исследований, сборе информации.	Контрольная работа. Тестирование.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного 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 лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита лабораторных работ;
- проведение практических занятий по расчету схем;
- подготовка к выполнению расчетных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

- контрольные работы.
- доклады на актуальные темы развития электронных устройств автоматики.

Занятия лекционного типа оставляют менее 30% от объема аудиторных занятий.

При проведении лекционных, практических и лабораторных занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» целесообразно использовать следующих образовательные технологии:

1. Процедуры промежуточного/итогового контроля по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» допускается проводить в форме бланчного или компьютерного тестирования.
2. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение расчетных работ, решение задач, контрольных работ.
3. В течение семестра в рамках самостоятельной работы обучающиеся выполняют задания по расчету электрических схем.
4. Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине.
5. 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. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление, подготовка к практическим занятиям и их выполнение.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ, подготовка и выполнение теоретической и практической частей творческого задания, решение контрольных работ.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	Способностями решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-5 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
Знать: фундаментальные законы электротехники, электроники; методы 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 полное отсутствие или недостаточное 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 неполное 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 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 полное 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
уметь: оценивать работоспособность, качество и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать рабо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать

<p>технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>тоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; исползовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; исползовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; исползовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств автоматики в своей профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p>	<p>работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; исползовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств в своей профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: 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 основ-</p>	<p>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 основ-</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>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. Свободно применя-</p>

ных требований информационной безопасности.	ных требований информационной безопасности.	неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при практических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. Владеет навыками проведения расчетов электротехнических и электронных схем в разных режимах работы с использованием современных средств автоматизированного проектирования.
---	---	--	---	--

6.1.3 Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет (*третий семестр*).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Зачтено</i>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Не зачтено</i>	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (с использованием информационной балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (успешно прошли обе контрольные работы, выполнили теоретическую и практическую части индивидуального творческого задания, выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценки работы студента на лабораторном (практическом) занятии следующая:

неудовлетворительно	студент не работал в течение занятия, или отсутствовал
удовлетворительно	студент не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания
хорошо	студент, работая активно, выполнил не все запланированные задания
отлично	студент выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы

Студенты, не выполнившие учебный план в семестре, не допускаются до экзамена. Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем повторного прохождения контрольных точек по согласованию с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. **Жаворонков, М.А.** Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов технических отделений гуманитарных высших учебных заведений и высших учебных заведений неэлектротехнического 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. **Электротехника и электроника:** лабораторные работы по разделу «Схемотехника» и методические указания по их выполнению для бакалавров по направлениям: 220700.62 – Автоматизация технологических процессов и производств; 220400.62 – Управление в технических системах / М-во образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО «Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова»; сост.: М.В. Белодедов, О.М. Михайлова. – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 41 с.
9. **Белодедов, М.В.** Схемотехника: учебное пособие для студентов обучающихся по спец.: 220201.65 «Управление и информатика в технических системах»; 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (полиграфия)». Ч.1. Пассивные и активные элементы / М. В. Белодедов, О. М. Михайлова, С. В. Черных; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГУП. – М.: МГУП, 2008. – 160 с.
10. **Фомин, Д.В.** Основы компьютерной электроники: учебное пособие. - М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014 .-108с. – URL:
11. <http://www.knigafund.ru/books/183780>

7.2. Дополнительная литература

1. **Гальперин, М.В.** Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – М.: ФОРУМ; Инфра-М, 2009. – 479 с.

7.3. Программное обеспечение

1. Программа Multisim Academic Edition 25 User Lic.
2. Операционная система Windows XP (лицензия Мосполитеха).
3. Microsoft Office Стандартный 2007 (Word, Excel, PowerPoint).
4. «Автоматизированная система тестирования».
5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

Для тестирования знаний студентов разработаны и реализованы на ПЭВМ специально адаптированные к содержанию дисциплины тестовые задания.

Лабораторно – практические занятия проводятся в специализированных лабораториях электротехники и электроники на электротехнических стендах с набором электрических машин и средств их испытания.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Лаборатории компьютерного моделирования электронно-электротехнических схем и узлов.
- Специализированные лабораторные стенды по электронике.
- Видео фильмы, плакаты.
- Полупроводниковые приборы.
- Микросхемы и микросборки.
- Презентационные материалы.
- Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук).
- Возможности доступа в интернет.
- Система текущего контроля успеваемости и завершающей аттестации студентов.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» в 3,4 семестрах при очной форме обучения. По дисциплине

плине проводятся лекционные, лабораторные - практические занятия. Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины и перспектив развития.

Посещение лекционных и лабораторно –практических занятий является обязательным. Пропуск занятий без уважительных причин и согласования с руководством Института принтмедиа и информационных технологий в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета (3 семестр), экзаменов (4 семестр). Примеры экзаменационных билетов по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» приведены в приложении. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» приведен в приложении 2 к настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене – в п. 6 настоящей рабочей программы.

Для самостоятельной работы можно рекомендовать следующую литературу по разделам дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики»

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1. Введение в дисциплину «Электротехника и электроника»	[1]; [2]; [4]; [5];[7].;[11].
2.	Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	[1]; [2]; [4]; [5];[7].;[11].
3.	Раздел 3. Электрические цепи синусоидального тока	[1]; [2]; [4]; [5];[7].;[11].
4.	Раздел 4. Магнитные цепи	[1]; [2]; [4]; [5];[7];[11].
5.	Раздел 5. Физические основы функционирования полупроводниковых приборов и структур. Технологические основы изготовления.	[3]; [13]; [4]; [5];[8];[13].
6.	Раздел 6. Элементная база современных электронных устройств	[3]; [13]; [4]; [5];[8];[13].
7.	Раздел 7. Усилители электрических сигналов	[3]; [13]; [4]; [5];[8];[14].
8.	Раздел 8. Импульсные и автогенераторные устройства	[3]; [13]; [4]; [5];[8];[14].
9.	Раздел 9. Основы цифровой электроники	[3]; [13]; [4]; [5];[8]; [10]; [14].
10.	Раздел 10. Основы цифровой схемотехники	[3]; [13]; [4]; [5];[8]; [10]; [14].
11.	Раздел 11. Источники вторичного электропитания	[3], [13]; [4]; [5];[8]; [12]; [14].
12.	Раздел 12. Запоминающие устройства	[3]; [13]; [4]; [5];[8]; [12]; [14].
13.	Раздел 13. Преобразователи сигналов	[3]; [13]; [4]; [5];[8], [12];[14].
14.	Раздел 14. Микропроцессорные устройства	[3]; [13]; [4]; [5];[8]; [12]; [14].

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Схемотехника электронных устройств автоматики» осуществляется на основе ООП и рабочего учебного плана по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» по профилю подготовки «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» представлена в п. 4 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения лабораторных занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» образовательные технологии, изложены в приложении настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 к рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы необходимых в ходе преподавания дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине материалов лекций и учебников. Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины задаются расчетные работы. Задачи определяются преподавателем индивидуально для каждого студента. Проводится тестирование и контрольные работы. В пятом семестре предусмотрена курсовая работа (приложение 1). Оценочные средства изложены в приложении 2.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1170.
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки — Оборудование упаковочного и полиграфического производства)

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» по направлению подготовки по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» По профилю подготовки «Оборудование упаковочного и полиграфического производства» (бакалавр)

П1.1. Тематический план дисциплины (для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Всего час.	Контактная работа (часы)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лаб. зан.	
1	Раздел 1. Введение в дисциплину «Электротехника и электроника»	2				2
2	Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	12	2	2	4	4
3	Раздел 3. Электрические цепи синусоидального тока	16	4	2	4	6
4	Раздел 4. Магнитные цепи	6	2			4
5	Раздел 5. Физические основы функционирования полупроводниковых приборов и структур. Технологические основы изготовления.	12	4	2	2	4
6	Раздел 6. Элементная база современных электронных устройств	15	4	2	4	5
7	Раздел 7. Усилители электрических сигналов	13	2	2	4	5
8	Раздел 8. Импульсные и автогенераторные устройства	12	2		6	4
9	Раздел 9. Основы цифровой электроники	18	4	2	4	8
10	Раздел 10. Основы цифровой схемотехники	18	4	2	5	7
11	Раздел 11. Источники вторичного электропитания	12	2	2	2	6
12	Раздел 12. Запоминающие устройства	16	2	2	4	8
13	Раздел 13. Преобразователи сигналов	12	2	0	2	8
14	Раздел 14. Микропроцессорные устройства	14	2		2	10
	<i>Всего</i>	180	36	18	45	81

П1.2. Лабораторный практикум

№ 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». Резонанс токов и напряжений.	2
3.	3	Лаб. раб. №3 «Исследование трехфазных ЭЦ».	2
4.	2,3	Лаб. раб. №4 «Переходные процессы при заряде-разряде конденсатора».	2
5.	6	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.	7	Лаб. раб. №8 «Исследование характеристик широкополосного усилителя». Лаб. раб. №9 «Исследование характеристик операционного усилителя».	4
7.	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 и аналого-цифровых преобразователей сигналов». Лаб. раб. №20 «Исследование характеристик микропроцессора»	4

П1.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1,2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока на основе законов Ома и Кирхгофа рационализированными методами.	2
2	3	Электрические цепи синусоидального тока. Расчет электрических цепей символическим методом. напряжений. Построение векторных диаграмм.	2
6	5	Изучение физических и технологических особенностей интегральных схем, изготовленных по полупроводниковой, пленочной и гибридной технологиям	2
7	6	Решение задач по расчету параметров полупроводниковых приборов.	4
8	7	Решение задач по расчету параметров усилительных каскадов.	2
9	9	Составление и оптимизация с помощью законов алгебры логики цифровых комбинационных устройств.	2
10	8,10	Решение задач по расчету параметров импульсных устройств (одновибратора, мультивибратора)	2
11	9,10,12	Исследование характеристик цифрового комбинационного устройства, рассчитанного и оптимизированного с помощью карт Карно	2
12	11	Расчет характеристик и параметров компенсационного стабилизатора напряжения».	2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» по профилю подготовки «Оборудование упаковочного и полиграфического производства».

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская,
проектно-конструкторская,
производственно-технологическая

Кафедра: «Автоматизации полиграфического производства»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Схемотехника электронных устройств автоматики»**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
3. Примерный перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольные вопросы, вопросы для подготовки к экзаменам, образцы экзаменационных билетов по курсу «Схемотехника электронных устройств автоматики»

Составитель: доц., к.т.н. О.М. Михайлова

Москва 2020 г.

**П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Схемотехника электронных устройств автоматики»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Введение в дисциплину «Схемотехника электронных устройств автоматики»	ОПК-5	ТЗ
2.	Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-5	ТЗ, К/Р, РГР,Э
3. 3	Раздел 3. Электрические цепи синусоидального тока	ОПК-5	ТЗ, К/Р, РГР,Э
4.	Раздел 4. Магнитные цепи	ОПК-5	ТЗ, К/Р, УО,Э
5.	Раздел 5. Физические основы функционирования полупроводниковых приборов и структур. Технологические основы изготовления.	ОПК-5	ТЗ, К/Р, УО,Э
6.	Раздел 6. Элементная база современных электронных устройств	ОПК-5	ТЗ, К/Р,Э
7.	Раздел 7. Усилители электрических сигналов	ОПК-5	ТЗ, К/Р, УО,Э
8.	Раздел 8. Импульсные и автогенераторные устройства	ОПК-5	ТЗ, К/Р, Э
9.	Раздел 9. Основы цифровой электроники	ОПК-5	ТЗ, К/Р, Э
10.	Раздел 10. Основы цифровой схемотехники	ОПК-5	ТЗ, К/Р, Э
11.	Раздел 11. Источники вторичного электропитания	ОПК-5	ТЗ, К/Р, Э
12.	Раздел 12. Запоминающие устройства	ОПК-5	ТЗ, К/Р, УО,Э
13.	Раздел 13. Преобразователи сигналов	ОПК-5	ТЗ, К/Р,Э
14.	Раздел 14. Микропроцессорные устройства	ОПК-5	ТЗ, К/Р, Э

П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Схемотехника электронных устройств автоматики»					
15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»					
профиль подготовки «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p>Знать: фундаментальные законы электротехники, электроники; методы 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.</p> <p>Уметь: оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов и электронных устройств; использовать отечественные и зарубежные программы расчета электротехнических и электронных схем и устройств в</p>	<p>Лекция</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>ТЗ</p> <p>Д</p> <p>К/Р</p> <p>УО</p> <p>Т</p> <p>Э</p>	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> □ знает фундаментальные законы схемотехники электронных устройств автоматики; □ умеет читать чертежи и электронных схем, а также текстовую документацию к ним; □ знает методы и принципы формализации процессов в электрических и электронных цепях; □ знает методы моделирования электротехнических и электронных схем и устройств с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; □ умеет оценивать работоспособность, качество и технические ресурсы электронных элементов, электротехнических и электронных устройств; □ владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в

		<p>своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: 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.</p>			<p>области схемотехники электронных устройств автоматики</p> <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> □ умеет а проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств, отвечающих сформулированным требованиям, составлять и оптимизировать компоновочные схемы вариантов; □ владеет методами оптимизации схемотехнических решений устройств автоматики с использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. □ Свободно владеет специальной терминологией, основными понятиями и законами в области схемотехники электронных устройств автоматики.
--	--	---	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

П2.3 Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

«Схемотехника электронных устройств автоматики»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Доклад (Д)	Доклады на актуальные темы развития электротехники и электроники. Позволяет интегрировать знания в различных областях, аргументировать собственную точку зрения. Позволяет изучить дополнительную литературу. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных заданий
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Курсовая работа (КР)	Применение полученных знаний, поиск и исследование темы. Работа рассчитана на инициативу студента. Содержит расчетную часть	Темы курсовых работ.
6	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

Вопросы для подготовки к экзамену, 4семестр.

1. Электрические цепи. Элементы электрической цепи постоянного тока. Генераторы энергии. Виды электрических соединений. Приемники электрической энергии.
2. Уравнения электрического состояния цепи (Закон Ома, Кирхгофа). Примеры расчета электрических цепей. Параметры электрических цепей. Баланс мощностей.
3. 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.
4. Линейные цепи однофазного синусоидального тока. Процесс возникновения синусоидальной Э.Д.С. в простейшем генераторе сигналов. Параметры синусоидальных токов и напряжений.
5. Векторное изображение электрических величин. Комплексное представление электрических величин. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
6. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Емкостный элемент в цепи синусоидального тока.

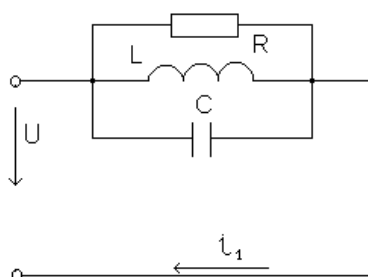
7. Последовательное соединение резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
8. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. Проводимость цепей синусоидального тока. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
9. 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.
10. Трехфазные цепи. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора. Линейные и фазные э.д.с. Соединение фаз нагрузки в звезду и треугольник. Расчет трехфазных цепей. Мощности в трехфазных цепях.
11. Нелинейные электрические цепи. Характеристика нелинейных элементов и цепей. Графоаналитические методы анализа нелинейных цепей.
12. Переходные процессы в электрических цепях.
13. Магнитные цепи. Классификация. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
14. Полупроводниковые материалы. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
15. Дрейфовые и диффузионные токи, протекающие в структуре полупроводника. Физические параметры, описывающие движение носителей в полупроводниках.
16. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости. Образование и свойства $p - n - p$ – перехода. Вольт-амперная характеристика $p - n - p$ – перехода.
17. Полупроводниковые диоды. Принцип действия. Разновидности. Основные свойства. Параметры. Области применения.
18. Ключевые схемы на диодах
19. Биполярный транзистор. Способы включения. Структура, принцип действия, параметры, характеристики, режимы работы. Области применения.
20. Полевой транзистор со структурой металл – диэлектрик – полупроводник (МДП). Структура, принцип действия.
21. Полевой транзистор с управляемым $p - n - p$ – переходом. Структура, принцип действия.
22. Усилительные каскады. Параметры. Усилительный каскад с ОЭ, принцип действия, назначение всех элементов, входящих в каскад. Выбор рабочей точки. Усилительный каскад с ОК. Назначение всех элементов. Особенности параметров.
23. Обратная связь в усилительных каскадах. Примеры обратной связи.
24. Отрицательная обратная связь и ее свойства.
25. Положительная обратная связь и ее свойства.
26. Генераторы. Условие возбуждения генераторов.
27. Операционный усилитель. Параметры. Простая принципиальная схема. Принцип работы. Структурная схема. ОУ с обратными связями.
28. Построение на основе ОУ устройств различного назначения.
29. Инвертирующий ОУ. Неинвертирующий ОУ.
30. Сумматор на ОУ. Вычитатель на ОУ.
31. Дифференцирующий ОУ. Интегрирующий ОУ.
32. Логарифмическое устройство на ОУ. Антилогарифмическое устройство на ОУ
33. Нелинейный режим работы ОУ. Компаратор.
34. Мультивибратор. Принцип действия. Назначение элементов. Характеристики.
35. Одновибратор. Принцип действия. Назначение элементов. Характеристики.
36. Ключи на биполярных транзисторах.
37. Ключи на полевых транзисторах транзисторах.
38. Логические переменные и законы их преобразования. Простейшие схемные реализации 3-х типов логических элементов (И, ИЛИ, НЕ). Применение логических элементов.
39. Законы оптимизации комбинационных цифровых схем.
40. Карты Карно. Примеры преобразований и построений цифровых схем.

41. 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 (И²Л); Эмиттерно-связанные элементы (ЭСЛ); Элементы транзисторной полевой логики (МДП, с управляющим рп-переходом); Элементы комплементарной МОП-логики (КМДП);
42. Интегральные триггеры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования, временные диаграммы, применение R-S, J-K, T, D триггеров.
43. Счетчики импульсов. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования.
44. Регистры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принципы действия, примеры использования.
45. Сумматоры. Классификация, способы преобразования информации, электрические схемы, принцип действия, примеры использования.
46. Источники вторичного электропитания. Структурная схема. Назначение элементов. Примеры выполнения.
47. Параметрический стабилизатор напряжения. Электрические схемы, принцип действия, примеры использования.
48. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Электрические схемы, принцип действия, примеры использования.
49. Стабилизаторы тока. Электрические схемы, принцип действия, примеры использования.
50. Стабилизатор непрерывного действия. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения.
51. Генераторы импульсов различного типа.
52. Шифраторы. Принцип действия, примеры электрических схем, условные обозначения.
53. Дешифраторы. Принцип действия, примеры электрических схем, условные обозначения.
54. Полупроводниковые запоминающие устройства. Классификация, принцип действия. Примеры построения электрических схем: ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ. Параметры запоминающих устройств (ЗУ).
55. Схемы полупроводниковых запоминающих устройств (ЗУ) с одномерной и двумерной адресацией.
56. Аналого-цифровые преобразователи. Принцип действия, примеры построения электрических схем, применение.
57. Цифро-аналоговые преобразователи. Принцип действия, примеры построения электрических схем, применение.
58. Микропроцессоры. Структурные схемы разного уровня сложности. Назначение и использование элементов МП. Принципы работы.
59. Применение микропроцессоров в различных областях промышленности. Привести примеры использования.

Образцы экзаменационного билета (4 семестр)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Элементы электрических цепей. Источники электрической энергии (источники ЭДС и тока).
- 2.



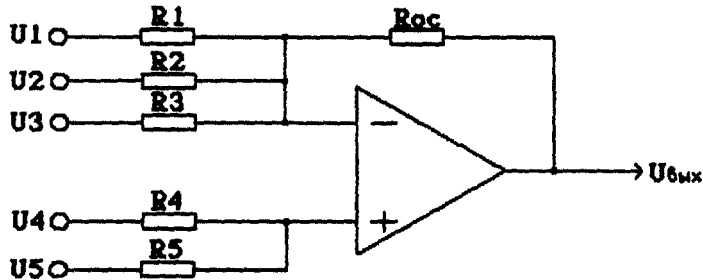
Дано:

$$R = 12 \text{ Ом}, X_C = 12 \text{ Ом}, X_L = 6 \text{ Ом},$$

$$U = 120\sqrt{2} \sin \omega t.$$

Определите $i_1(t)$.

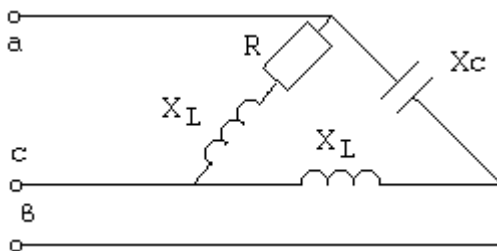
3. Усилительный каскад с общим коллектором. Принцип работы. Расчет электрической схемы. Схема замещения каскада. Особенности параметров.
4. Дано: $R_{oc} = 1 \text{ кОм}$, $R_1 = 6 \text{ кОм}$, $R_2 = 5 \text{ кОм}$, $R_3 = 4 \text{ кОм}$, $R_4 = 3 \text{ кОм}$, $R_5 = 2 \text{ кОм}$. Найти: K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 .



5. Какими свойствами обладает ключ на биполярном транзисторе (ОЭ)? Поясните на схеме.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа для расчета сложной цепи постоянного тока.
- 2.



Дано:

$$R = 3 \text{ Ом}, X_L = 4 \text{ Ом}, X_C = 5 \text{ Ом}$$

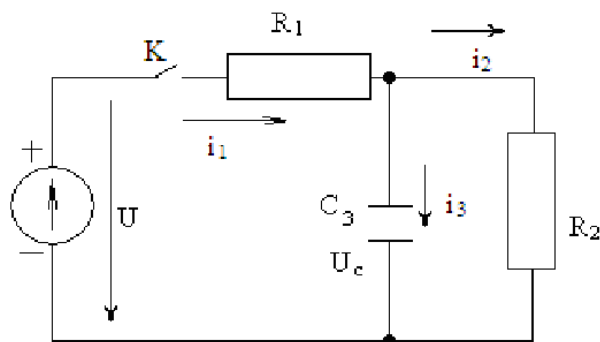
$$U_L = 20 \text{ В}$$

Воспользовавшись векторной диаграммой, определите токи в линейных проводах.

3. Усилительный каскад с общей базой. Принцип работы. Схема замещения каскада. Особенности параметров.
4. Опишите ключевой режим работы полевого транзистора. При каком напряжении $U_{вх.} = U_{зи}$ режим полевого транзистора с управляющим р-п-переходом будет соответствовать режиму открытого ключа, а при каком — режиму закрытого? Поясните на электрической схеме.
5. Вычислить коэффициент усиления ОУ с инвертирующим и неинвертирующим входами. Поясните на электрической схеме.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Обобщенный закон Ома, 1 и 2 законы Кирхгофа.
2. Найти начальные и конечные значения токов i_1 , i_2 , i_3 и U_C , если $R_1=20 \text{ Ом}$, $R_2=30 \text{ Ом}$, $C_3=100 \text{ мкФ}$, $U=220 \text{ В}$ при замыкании К.



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

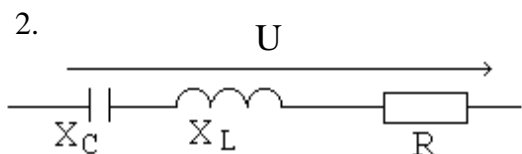
4. Интегральные триггеры, общая структурная схема, параметры, принцип работы. Построение триггеров различного уровня сложности. Принцип работы, временные диаграммы, схема, применение, условное обозначение R-S триггеров

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Переходные процессы в цепях 1-го порядка. Отключение цепи R, C от источника постоянной ЭДС и замыкание цепи на резистор.



Дано:
 $U = 141 \sin(500t - 90^\circ)$
 $Z = 100 \text{ Ом}$, $X_C = 10 \text{ Ом}$,
 $P = 600 \text{ Вт}$.

Определите мгновенное i и действующее значение I тока, сопротивление X_L , R , параметры C и L .

3. Элементная база логических схем. Принцип действия, электрическая схема, характеристики, параметры диодно-транзисторной логики(ДТЛ)

4. Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Принцип построения, разновидности, условное обозначение, примеры построения.

5. Расчет и оптимизация логической функции

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

П2.4. Описание оценочных средств

П2.4.1 Образцы тестовых заданий

I: Т3250, КТ=3, ТЕМА = «2.2.2»

S: Соответствие между названием режима и напряжением на переходах биполярного п-р-п-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: Т3279, КТ=3, ТЕМА = «2.3.2»

S: Особенности, 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)

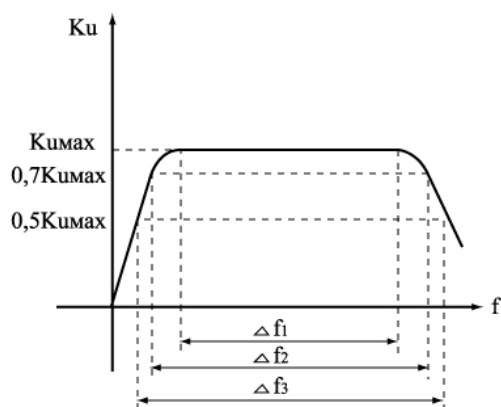
-: высокая зависимость параметров от температуры

+: слабая зависимость параметров от температуры

I: Т3339, КТ=1, ТЕМА = «3.1.2»

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

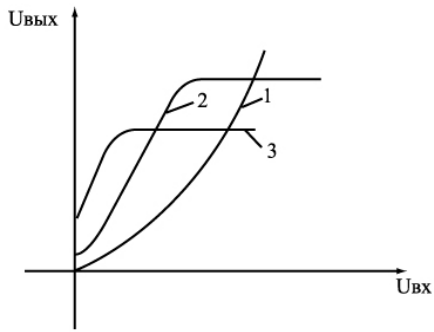
АЧХ усилителя ОЭ имеет вид:



+: Δf_2

I: Т3340, КТ=1, ТЕМА = «3.1.2»

S: Амплитудная характеристика каскада с ОЭ имеет вид...



- : 1
- +: 2
- : 3
- : равна 0

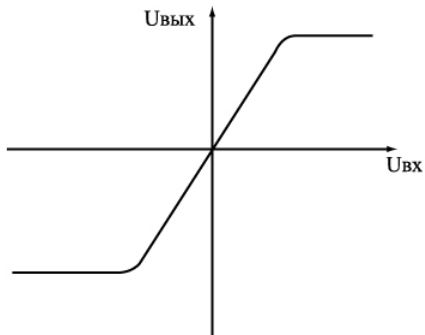
I: ТЗ353, КТ=3, ТЕМА = «3.2.1»

S: Соответствие между названиями передаточных характеристик ОУ и их графиками

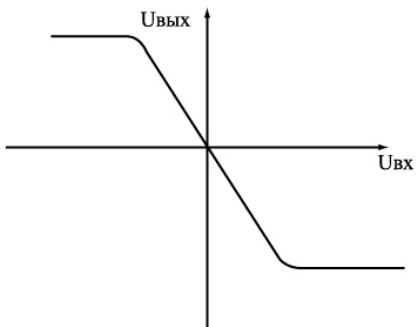
L1: передаточная характеристика неинвертирующего ОУ

L2: передаточная характеристика инвертирующего ОУ

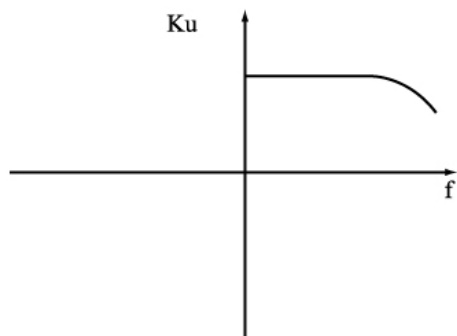
L3: амплитудно-частотная характеристика



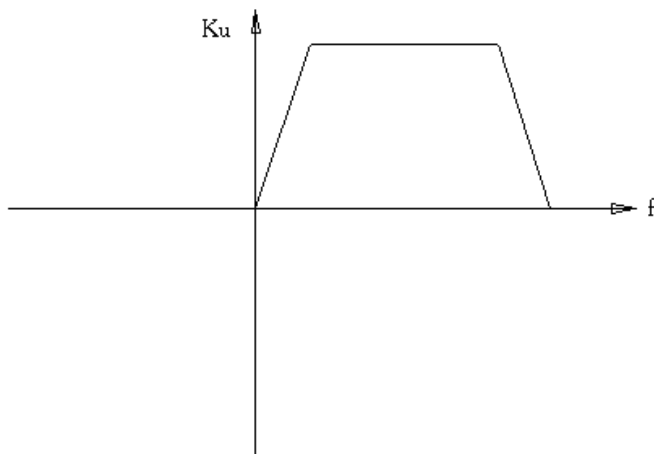
R1:



R2:



R3:



R4:

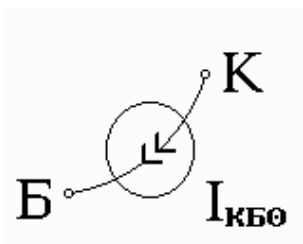
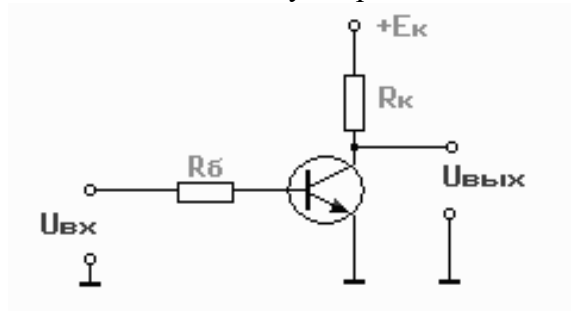
I: T3354, КТ=1, ТЕМА = «3.2.1»

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: T3429, КТ=2, ТЕМА = «4.1.1»

S: Режимом работы транзистора в ключе, если транзистор можно заменить следующей эквивалентной схемой, будет режим...



-: активный

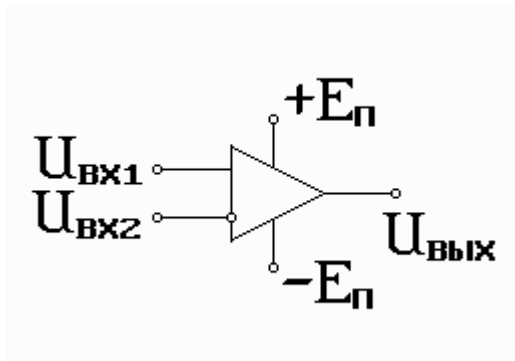
+: отсечки

-: инверсный

-: насыщения

I: T3433, КТ=1, ТЕМА = «4.1.3»

S: Длительность импульса на выходе компаратора, если на один вход подается синусоидальный сигнал заданной амплитуды $U_{вх1}$, а на другой вход постоянное напряжение $U_{вх2}$, можно изменить...



- : изменяя напряжение -- $E_{п}$
- : изменяя напряжение питания $+E_{п}$
- : изменяя параметры операционного усилителя

П2.4.2 Контрольные вопросы по дисциплине

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов контрольных работ и частично экзаменационных билетов.

Раздел 1,2 «Введение», «Линейные цепи»

1. Электрические цепи. Элементы электрической цепи постоянного тока. Генераторы энергии. Виды электрических соединений. Приемники электрической энергии.
2. Уравнения электрического состояния цепи (Закон Ома, Кирхгофа).
3. Примеры расчета электрических цепей. Параметры электрических цепей.
4. Баланс мощностей.
5. Перечислите основные электрические величины, известные из курса физики. Какая математическая связь между этими величинами, и в каких единицах измеряется заряд, ток, напряжение, энергия, мощность?
6. Условное обозначение основных и вспомогательных элементов электрической цепи.
7. Основные геометрические (топологические) понятия электрической схемы замещения: узел, ветвь, контур. Проиллюстрируйте на схеме.
8. Перечислите 3 идеальных пассивных элементов электрической цепи. Запишите их компонентные уравнения.
9. Резистивный элемент. Проводимость. Связь между напряжением на резистивном элементе и током. Мощность.
10. Дайте характеристику источнику тока и источнику ЭДС. Что такое внешняя характеристика источника? Как по внешней характеристике определить внутреннее сопротивление источника?
11. Эквивалентные преобразования источников ЭДС и тока.
12. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с источником эдс. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Как производится расчет электрической цепи на основании этих законов? Составьте систему уравнений на основании этих законов для предложенной преподавателем схемы.
13. Метод эквивалентного преобразования схем. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резистивных элементов.
14. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении резистивных элементов.
15. Эквивалентное сопротивление при смешанном соединении резистивных элементов.
Определите входное сопротивление схемы со стороны клемм разомкнутого выключателя
16. Второй закон Кирхгофа.

17. Сущность метода контурных токов. Как рассчитать Вашу электрическую цепь по методу контурных токов. Составьте уравнения.
18. Сущность метода двух узлов. Составьте выражения для определения токов Вашей схемы.
19. Сущность метода эквивалентного источника. Составьте уравнения для определения тока I при замкнутых ключах.
20. Сущность метода эквивалентного источника. Составьте уравнения для определения тока
21. В чем заключается баланс мощностей электрической цепи? Возможно ли и в каких случаях один из источников цепи работает в режиме потребителя?
22. Составьте баланс мощности для Вашей цепи.
23. Условие передачи приемнику максимальной мощности (согласованный режим работы).
24. Работа и мощность электрического тока. По опытным данным определите мощность источников в Вашей схеме и потери в резисторах.
25. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерения. Класс точности измерительного прибора.
26. Устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической системы. Условное обозначение. Назначение добавочных резисторов и шунтов.
27. Устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы. Условное обозначение. Назначение добавочных резисторов и шунтов.

Раздел 3 «Линейные цепи синусоидального тока».

28. Процесс возникновения синусоидальной Э.Д.С. в простейшем генераторе сигналов. Параметры синусоидальных токов и напряжений. Основные величины, характеризующие синусоидальную функцию времени. Что такое период и частота?
29. Действующее значение синусоидального тока.
30. Три формы представления синусоидальных величин.
31. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Комплексная амплитуда и комплекс действующего значения.
32. Зависимость между током и напряжением для резистивного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
33. Зависимость между током и напряжением для индуктивного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
34. Зависимость между током и напряжением для емкостного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
35. Основы символического метода расчета цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.
36. Активная мощность в цепи переменного тока.
37. Реактивная мощность индуктивности и емкости.
38. Полная мощность.
39. Полная мощность в комплексной форме.
40. Треугольник сопротивлений и мощностей.
41. 1 и 2 законы Кирхгофа в комплексной форме.
42. Алгоритм расчета цепи переменного тока с использованием законов Кирхгофа. Приведите пример расчета разветвленной ЭЦ.
43. Векторное изображение электрических величин. Комплексное представление электрических величин.
44. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
45. Последовательное соединение резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока.
46. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы в последовательном колебательном контуре.

47. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы в параллельном колебательном контур. Резонанс токов.

Раздел 3 «Электрические цепи синусоидального и несинусоидального тока»

48. Нарисуйте схему трехфазной ЭЦ, соединенной «звезда - звезда с нейтральным проводом». Покажите на схеме вектора линейных и фазных напряжений и токов.
49. Нарисуйте схему трехфазной ЭЦ, соединенной «звезда - звезда без нейтрального провода». Покажите на схеме вектора линейных и фазных напряжений и токов.
50. Нарисуйте схему трехфазной ЭЦ, соединенной «звезда - треугольник». Покажите на схеме вектора линейных и фазных напряжений и токов.
51. Как Вы рассчитывали ЭЦ при симметричной нагрузке? Приведите формулы с разъяснениями и последовательность расчета.
52. Как Вы рассчитывали ЭЦ при обрыве одной фазы? Приведите формулы с разъяснениями и последовательность расчета.
53. Как рассчитывается трехфазная ЭЦ, соединенная по схеме «звезда - звезда с нейтральным проводом» при несимметричной нагрузке. Приведите формулы с разъяснениями и последовательность расчета.
54. Как рассчитывается трехфазная ЭЦ, соединенная по схеме «звезда - звезда без нейтрального провода» при несимметричной нагрузке. Приведите формулы с разъяснениями и последовательность расчета.
55. Преимущества и недостатки схемы «звезда - звезда с нейтральным проводом».
56. Преимущества и недостатки схемы «звезда - звезда без нейтрального провода».
57. Как рассчитывается мощность трехфазной ЭЦ при симметричной нагрузке?
58. Как рассчитывается мощность трехфазной ЭЦ при несимметричной нагрузке?
59. Как измеряют мощность в трехфазной ЭЦ? Приведите схемы измерения.
60. Метод двух ваттметров. Поясните с использованием формул, почему при этом измеряется полная активная мощность трех фаз при симметричной и несимметричной нагрузках.
61. Как связаны между собой линейные и фазные токи и напряжения для схемы соединения «звезда» для симметричной и несимметричной нагрузки?
62. Как связаны между собой линейные и фазные токи и напряжения для схемы соединения «треугольник» для симметричной и несимметричной нагрузки?
63. Объясните назначение нейтрального провода в трёхфазной системе. Почему сечение нейтрального провода обычно выбирают меньшим сечения фазных проводов?
64. Запишите комплексные выражения для фазных и линейных напряжений при соединении приёмников по схемам звезда и треугольник.
65. Начертите схему соединения звезда-звезда с нейтральным проводом, включив в фазы приёмника соответственно резистор, конденсатор и катушку индуктивности. Постройте совмещённые векторные диаграммы напряжений и токов трёхфазного приёмника.
66. Начертите схему соединения звезда-звезда без нейтрального провода, включив в фазы приёмника соответственно резистор, конденсатор и катушку индуктивности. Выпишите формулы, связывающие линейные и фазные напряжения и токи при несимметричной нагрузке.
67. Выпишите основные формулы, связывающие фазные и линейные напряжения и токи при соединении фаз приёмника треугольником в случае симметричной нагрузки.
68. Выпишите основные формулы, связывающие фазные и линейные напряжения и токи при соединении фаз приёмника треугольником в случае несимметричной нагрузки.
69. Запишите формулу, определяющую смещение нейтрали и фазные напряжения приёмника, фазы которого соединены звездой без нейтрального провода.
70. Дайте определение симметричной трехфазной ЭЦ.

71. Между какими проводами измеряют линейное и фазное напряжение в ЭЦ, соединенной в «звезду»?
72. Как изменятся линейные и фазные токи и напряжения на нагрузке при переключении нагрузки из «звезды» в «треугольник»? Изменится ли мощность нагрузки? Напряжение сети остается неизменным.
73. Как изменятся линейные и фазные токи и напряжения на нагрузке при переключении нагрузки из «треугольника» в «звезду»? Изменится ли мощность нагрузки? Напряжение сети остается неизменным.
74. Постройте совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений при активной симметричной нагрузке. Как изменится диаграмма при обрыве фазы А?
75. Постройте совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений при емкостной симметричной нагрузке. Как изменится диаграмма при обрыве фазы А?
76. Постройте совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений при активно-индуктивной симметричной нагрузке. Как изменится диаграмма при обрыве фазы А?
77. Постройте совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений при несимметричной нагрузке. В фазу А включено R, в фазу В - X_L , в фазу С - X_C .
78. Суммарная мощность трех одинаковых ламп, включенных треугольником, равна 300 Вт при линейном напряжении 220 В. Определите токи в лампах при симметричной нагрузке и при обрыве линейного провода, считая, что сопротивление ламп не изменилось. Какова мощность каждой лампы при обрыве линейного провода?
79. Суммарная мощность трех одинаковых ламп, включенных звездой без нулевого провода, равна 300 Вт при линейном напряжении 220 В. Определите токи в лампах при симметричной нагрузке и при обрыве линейного провода, считая, что сопротивление ламп не изменилось. Какова мощность каждой лампы при обрыве линейного провода?
80. Суммарная мощность трех одинаковых ламп, включенных звездой с нулевым проводом, равна 300 Вт при линейном напряжении 220 В. Определите токи в лампах при симметричной нагрузке и при обрыве линейного провода, считая, что сопротивление ламп не изменилось. Какова мощность каждой лампы при обрыве линейного провода?
81. Мощность трех ламп 100, 75 и 60 Вт, включенных звездой с нулевым проводом, при линейном напряжении 220 В. Определите токи в лампах и в нулевом проводе. Какова мощность каждой лампы при обрыве одного линейного провода, считая, что сопротивление ламп не изменилось?
82. Мощность трех ламп 100, 75 и 60 Вт, включенных звездой без нулевого провода, при линейном напряжении 220 В. Определите токи в лампах, напряжение смещение нейтрали и фазные напряжения. Какова мощность каждой лампы при этом и при обрыве одного линейного провода, считая, что сопротивление ламп не изменилось?
83. К симметричной трехфазной линии с линейным напряжением 380 В подключены три одинаковых приемника с $R_\phi=3$ Ом, $X_{L\phi}=4$ Ом по схеме «Y-Y с нулевым проводом». Определить токи в фазах и в нейтральном проводе, построить совмещенную диаграмму напряжений и токов.
84. К симметричной трехфазной линии с линейным напряжением 380 В подключены три одинаковых приемника с $R_\phi=3$ Ом, $X_{L\phi}=4$ Ом по схеме «Y-Y без нулевого провода». Определить токи в фазах и напряжение смещения нейтрали, построить совмещенную диаграмму напряжений и токов.
85. К симметричной трехфазной линии с линейным напряжением 380 В подключена несимметричная нагрузка: $R_a=19$ Ом, $X_{La}=0$ Ом, $R_b=8$ Ом, $X_{Lb}=6$ Ом, $R_c=24$ Ом, $X_{Cc}=-18$ Ом по схеме «Y-Y с нейтральным проводом». Определить токи в фазах и в нейтральном проводе, построить совмещенную диаграмму напряжений и токов.
86. К симметричной трехфазной линии с линейным напряжением 380 В подключена несимметричная нагрузка: $R_a=19$ Ом, $X_{La}=0$ Ом, $R_b=8$ Ом, $X_{Lb}=6$ Ом, $R_c=24$ Ом, $X_{Cc}=-18$ Ом по

- схеме «Y-Y без нейтрального провода». Определить токи в фазах, напряжение смещения нейтрали и фазные напряжения, построить совмещенную диаграмму напряжений и токов.
87. Докажите правила коммутации.
 88. Что понимают под принужденными и свободными токами и напряжениями?
 89. Дайте определение независимым и зависимым начальным условиям.
 90. Чем определяется порядок дифференциального уравнения переходных процессов цепи? Чем определяется число корней характеристического уравнения?
 91. Как составить уравнения для определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений? Как составить уравнения для определения принужденных составляющих?
 92. Какая связь между корнями характеристического уравнения и особенностями переходных процессов в цепи?
 93. Какой был бы график заряда конденсатора по отношению к снятому, если бы мы заранее не разрядили конденсатор? Как изменится постоянная времени?
 94. Какие начальные условия переходного процесса являются зависимыми, а какие независимыми? Зачем нужны начальные условия?
 95. Процессы заряда и разряда конденсатора используются при искровой обработке металлов, в частности для изготовления печатной формы из фольги. Приведите электрическую схему искровой обработки как Вы ее понимаете.
 96. Как будет изменяться переходный процесс заряда и разряда конденсатора, если увеличить $R3$ или $R4$?
 97. Что считать временем окончания переходного процесса?
 98. От чего зависит время разряда конденсатора? Как ускорить разрядку конденсатора?
 99. От каких параметров электрической цепи зависит вид кривой заряда и разряда конденсатора?
 100. Оцените по экспериментальным и расчетным данным перенапряжения на катушке индуктивности при отключении ее от сети. От чего зависит уровень этого перенапряжения. Как уменьшить это перенапряжение?
 101. Какой был бы график изменения тока в индуктивности по отношению к снятому, если бы при подключении ее на постоянное напряжение в ней был бы ток? Как изменится постоянная времени?
 102. Как будет изменяться переходный процесс в индуктивности, если уменьшить $R1$?
 103. Как будет изменяться переходный процесс при подключении и отключении индуктивности от источника, если увеличить $R1$ или $R2$?
 104. От каких параметров электрической цепи зависит вид кривой изменения тока в индуктивности при ее подключении и отключении от источника постоянного тока?

Раздел 4 «Магнитные цепи»

105. Во сколько раз изменится магнитное сопротивление ферромагнитного сердечника при уменьшении его поперечного сечения в 2 раза?
106. Укажите единицы магнитного сопротивления, магнитного напряжения и МДС. Соотношения между этими величинами.
107. Какое влияние на изменение тока в катушке оказывает нелинейность магнитной характеристики замкнутого ферромагнитного сердечника при её подключении к источнику постоянного напряжения.
108. Как изменится и почему магнитное напряжение на ферромагнитном сердечнике, если увеличить в нём воздушный промежуток (зазор)?
109. Укажите, во сколько раз изменится магнитный поток в цепи с ферромагнитным сердечником, если воздушный зазор увеличить в два раза, $\mu_c = 100\mu_0 = const$, длина средней м. с. л. $l_m = 20$ см в сердечнике, длина воздушного зазора $\delta = 0,1$ см и что в силу

малости воздушного зазора магнитный поток в нём проходит сквозь сечение, равное сечению сердечника.

110. На кольцевой замкнутый сердечник из дерева равномерно намотана обмотка с числом витков $w = 2000$. Поперечное сечение сердечника $S_m = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, длина средней м. с. л. в сердечнике $l_m = 0,2 \text{ м}$. Укажите значение тока в обмотке катушки, при котором магнитный поток в сердечнике $\Phi = 1 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$.
111. Запишите уравнения электрического и магнитного состояний для исследуемой катушки.
112. Каково соотношение напряженности магнитного поля и индукции в сердечнике и немагнитном зазоре по результатам выполнения лабораторной работы.
113. Что такое магнитная цепь. Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи (привести примеры). Однородные и неоднородные магнитные цепи.
114. Объясните соотношение между напряженностью магнитного поля и индукцией. Магнитная проницаемость. Кривая намагничивания. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.
115. Сформулируйте закон полного тока. Поясните как Вы использовали этот закон при расчете магнитной цепи?
116. Схема замещения магнитной цепи. Как рассчитывается нелинейное сопротивление сердечника и линейное сопротивление зазора?
117. В чем состоит аналогия между расчетами электрических и магнитных цепей. Поясните, используя закон Ома для магнитной и электрической цепи.
118. Объясните сущность графического метода расчета магнитных цепей. Последовательность Ваших действий при расчете магнитной цепи.
119. Нарисуйте картину магнитных силовых линий для исследованной Вами магнитной цепи.
120. Объясните свойства ферромагнитных материалов. Что характеризуют кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса?

Раздел 5 «Физические основы полупроводниковых приборов»

121. Что такое интегральная схема (ИС)?
122. Какие виды ИС по конструктивному исполнению вы знаете? Объясните принцип их построения, достоинства, недостатки отдельных типов ИС, области применения.
123. Если рассматривать ИС как отдельное изделие, то его надежность определяется теми же факторами, что и надежность дискретного планарного транзистора. Тем не менее, почему надежность ИС выше надежности систем, образованных соединением активных и пассивных дискретных элементов?
124. Перечислите достоинства и недостатки ИС по сравнению с устройствами, использующими дискретные элементы.
125. Как определить степень интеграции ИС?
126. Можно ли заменить отдельные активные элементы ИС полупроводникового исполнения?
127. Назовите типы активных структур и пассивных элементов в интегральных микросхемах.
128. Возможны ли многослойные соединения элементов и компонентов интегральных микросхем?
129. Какие структуры твердых тел вам известны?
130. Какие виды кристаллической решетки вы знаете?
131. Как определяют кристаллографическую ориентацию?
132. Назовите виды искажений кристаллической решетки.
133. Зависят ли свойства кристаллов от кристаллографических плоскостей?

134. Как образуются носители заряда в полупроводниках? Как провести легирование полупроводника?
135. Поясните образование основных и неосновных носителей заряда в донорном и акцепторном полупроводниках.
136. Как строятся энергетические зонные диаграммы твердого тела? Что такое разрешенные и запрещенные энергетические зоны?
137. Какое твердое тело является металлом? Какое твердое тело является диэлектриком? Какое твердое тело является полупроводником? Проведите сравнительный анализ зонных диаграмм металла, диэлектрика, полупроводника.
138. Что такое собственный и примесный полупроводники. Проведите сравнительный анализ.
139. Как влияет концентрация введенной примеси на зонные диаграммы полупроводника? Как происходит переход носителей заряда между энергетическими зонами в собственных и примесных полупроводниках?
140. На зонных диаграммах донорного и акцепторного полупроводников покажите характерные энергетические уровни.
141. Как изменяются зонные диаграммы вырожденных полупроводников?
142. Покажите энергетические уровни на зонных диаграммах полупроводников.

Раздел 6 «Элементная база современных электронных устройств»

143. Что называется полупроводниковым диодом. Из каких полупроводниковых слоев состоит диод. Принцип действия.
144. Классификация диодов. Условные обозначения. Реальная ВАХ диода.
145. ВАХ диода. Прямой и обратный ток. Прямое и обратное напряжение. Напряжение пробоя.
146. Статическое и дифференциальное сопротивления диода для рабочей и обратной ветви ВАХ. Идеальная ВАХ.
147. При каком соотношении потенциалов на выводах диод закрыт и открыт. Токи и сопротивления в открытом и закрытом состоянии диода. Обратное напряжение.
148. Основные параметры выпрямительных диодов. Прямой и обратный ток. Прямое и обратное напряжение. Напряжение пробоя.
149. Области применения диодов.
150. Классификация транзисторов. Режимы работы транзистора.
151. Полярность напряжений на выводах биполярного транзистора при нормальном активном режиме, режиме отсечки и режиме насыщения.
152. Входная и выходная вольтамперные характеристики биполярного транзистора (в схеме усилителя с ОЭ).
153. Переходная и выходная вольтамперные характеристики полевого транзистора с управляющим р-п-переходом (в схеме усилителя с ОИ).
154. Переходная и выходная вольтамперные характеристики МДП транзистора (в схеме усилителя с ОИ).
155. Режимы работы МДП транзистора

Раздел 7 «Усилители электрических сигналов»

156. Постройте усилитель на биполярном транзисторе в схеме включения с ОЭ. Объясните его принцип действия и назначение элементов, входящих в схему.
157. Как влияют изменения сопротивлений на параметры усилителя?
158. Как определить коэффициент усиления по напряжению по амплитудной характеристике?
159. Какие элементы схемы и как влияют на коэффициент усиления K_u каскада?

160. Чем объяснить искажения формы $U_{вых}$ при больших значениях входного напряжения $U_{вх}$?
161. Какими элементами схемы обеспечивается режим покоя усилительного каскада?
162. Что называется полосой пропускания усилительного каскада? Чем определяются граничные частоты?
163. Чем объясняется уменьшение коэффициента усиления на низких (меньших f_n) и высоких (больших f_v) частотах?
164. Как зависит полоса пропускания каскада ОЭ от наличия конденсаторов?
165. Что такое коэффициент передачи тока, как он связан с коэффициентом усиления транзистора?
166. Передаточная характеристика биполярного транзистора (в схеме с ОЭ).
167. Постройте усилитель на полевом транзисторе. Объясните его принцип действия и назначение элементов, входящих в схему.
168. Амплитудная характеристика усилителя на полевом транзисторе. Участки амплитудной характеристики. На каком участке характеристики усилитель работает без искажения. Как выбирали рабочее значение входного напряжения?
169. Как определить коэффициент усилителя по напряжению? Какие реальные значения K_u получились у Вас в опыте?
170. Чем объясняется искажение формы $U_{вых}$ при большом входном напряжении? При каких значениях входного напряжения по вашим данным усилитель работает без искажения, и при каких значениях появляются нелинейные искажения.
171. Что такое коэффициент усиления по напряжению, току и мощности.
172. Коэффициент усиления по напряжению многокаскадного усилителя.
173. Температурная стабилизация в усилителе с ОЭ. Назначение резистора и конденсатора.
174. Почему при отключении конденсатора $C_э$ в цепочке термостабилизации уменьшается коэффициент усиления? Приведите в качестве примера Ваши опытные данные.
175. Как влияет наличие конденсатора в схеме температурной стабилизации на коэффициент усиления в схеме с ОЭ. Приведите в качестве примера Ваши опытные данные.
176. Амплитудно-частотная характеристика усилителя. Как Вы ее снимали на практике.
177. Как определяли полосу пропускания усилителя с ОЭ.
178. Какую роль в схеме играют конденсаторы связи?
179. Какими элементами схемы обеспечивается режим покоя каскада?
180. Что называется полосой пропускания каскада? Какие факторы определяют граничные частоты?
181. Чем объясняется уменьшение коэффициента усиления на низких (меньших f_n) и высоких (больших f_v) частотах? Какие значения f_n и f_v получились в опыте?
182. Что такое обратная связь в усилителях? Положительная и отрицательная обратные связи.
183. Коэффициент усиления усилителя с обратными связями. Вывод формулы.
184. Коэффициент усиления усилителя при глубокой обратной связи. Почему при такой обратной связи повышается стабильность работы усилителя.
185. Что такое дрейф нуля? Способы уменьшения дрейфа нуля.
186. Объясните назначение обратных связей в ОУ. Приведите примеры использования обратных связей в схемах выполняющих математические операции.
187. Какие параметры имеет идеальный и реальный ОУ? Сравните между собой.
188. Приведите структурную схему ОУ и поясните назначение каждого блока.
189. Вычислить коэффициент усиления ОУ с неинвертирующим входом.
190. Вычислить коэффициент усиления ОУ с инвертирующим входом.
191. Постройте сумматор на основе операционного усилителя? Поясните принцип работы сумматора работы и назначение элементов схемы.

192. Постройте вычитатель на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
193. Постройте логарифмическое устройство на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
194. Постройте антилогарифмическое устройство на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
195. Постройте масштабирующее устройство на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
196. Постройте повторитель напряжения на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
197. Постройте дифференцирующее устройство на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
198. Постройте интегрирующее устройство на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме принцип работы и назначение элементов схемы.
199. Постройте преобразователь синусоидального напряжения в импульсное? Приведите электрическую схему и объясните назначение элементов схемы.

Раздел 8 «Импульсные устройства и автогенераторные устройства»

200. Постройте простейший компаратор напряжений. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
201. Как на основе ОУ построить преобразователь синусоидального напряжения в импульсное?
202. Что такое компаратор? Какие функции он выполняет? Приведите характеристики и условные обозначения.
203. Постройте компаратор напряжений с обратными связями. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
204. Постройте триггер Шмитта. Приведите схему, условное обозначение и выходные характеристики.
205. Постройте мультивибратор на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
206. Постройте одновибратор на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
207. Постройте генератор пилообразного напряжения на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах принцип работы и назначение элементов схемы.
208. Постройте генератор единичного импульса на операционном усилителе? Поясните на электрической схеме и временных диаграммах.
209. Постройте преобразователь синусоидального напряжения в импульсное? Приведите электрическую схему и объясните назначение элементов схемы.
210. Каким образом функционирует генератор прямоугольных импульсов в ждущем режиме? Поясните на схеме и временных диаграммах.

Раздел 9 «Основы цифровой электроники»

211. Логические переменные и законы их преобразования.
212. Законы оптимизации. Карты Карно. Примеры преобразований и построений цифровых схем?
213. Какую функцию реализует элемент Шеффера?
214. Какие способы схемной реализации инвертора Вы знаете?
215. Что собой представляет элемент Пирса?
216. Какие логические элементы могут быть реализованы на диодных ключах?

217. Какая логическая функция реализуется при последовательном соединении транзисторных ключей?
218. Какая функция реализуется при параллельном соединении транзисторных ключей?
219. На чем основана работа переключателей токов?
220. Приведите пример электрической схемы, реализующей операцию И-НЕ.
221. Приведите пример электрической схемы, реализующей операцию ИЛИ-НЕ.
222. Приведите условные обозначения и таблицы истинности основных логических элементов

Раздел 10 «Основы цифровой схемотехники»

223. Каковы недостатки схем с непосредственными связями?
224. Каковы достоинства и недостатки схем РТЛ?
225. На какие параметры схемы влияет использование сложного инвертора в схемах ДТЛ и ТТЛ?
226. Для чего используют диоды Шоттки в схемах ТТЛ?
227. В чем преимущество схемы ДТЛ с простым инвертором?
228. Где используются схемы ТТЛ с открытым коллектором?
229. Каковы преимущества схем ЭСЛ?
230. Какие недостатки присущи элементам ЭСЛ логики?
231. Чем объясняется высокое быстродействие схем ЭСЛ?
232. Для чего используется источник опорного напряжения?
233. Как выглядят схемы основных логических элементов И²Л?
234. Каковы отличительные особенности элементов И²Л?
235. Почему не возможно непосредственное согласование элементов И²Л с логическими элементами других типов?
236. Нарисуйте временные диаграммы работы Т-триггера и его условные обозначения.
237. Нарисуйте временные диаграммы работы синхронного RS-триггера. В чем преимущество синхронных триггеров?
238. В чем сущность синтеза асинхронного триггера?
239. Как выглядит схема RS-триггера на элементах «И-НЕ»?
240. Почему J-K триггер является универсальным? Приведите примеры. Объясните принцип работы.
241. Нарисуйте временные диаграммы работы асинхронного RS-триггера. Объясните принцип работы
242. Нарисуйте временные диаграммы работы синхронного D-триггера. Объясните принцип работы
243. Какие микрооперации могут выполнять регистры?
244. Как классифицируются регистры?
245. В чем отличие статических и сдвигающих регистров?
246. В чем особенность реверсивных регистров?
247. Как передается информация в парафазных регистрах?
248. Как классифицируются счетчики?
249. Каким образом построить двоичный счетчик на вычитание? Поясните на электрической схеме.
250. Каким образом построить двоичный счетчик на сложение? Поясните на электрической схеме.
251. Каким образом построить реверсивный двоичный счетчик? Поясните на электрической схеме.
252. На каких триггерах можно построить счетчики?
253. Как строятся параллельные счетчики?
254. Что представляют собой счетчики с групповой структурой
255. Для чего служат преобразователи кодов?

256. Какие методы построения произвольных преобразователей кодов Вы знаете?
257. Какие комбинационные схемы называются дешифраторами?
258. Какой дешифратор называется полным?
259. Что за вход E и для чего он используется?
260. Как можно увеличить размерность дешифратора (увеличить количество входов)?
261. Для чего используется дешифратор? Какие комбинационные схемы называются дешифраторами?
262. Какой дешифратор называется полным?
263. Какой дешифратор называется неполным?
264. Как можно увеличить размерность дешифратора (увеличить количество входов)?
265. Для чего используется шифратор? Как он работает?
266. Как работает мультиплексор?
267. Как можно увеличить размерность мультиплексора?
268. Как различаются входы мультиплексора?
269. Где можно использовать мультиплексоры?
270. Как работает демультиплексор?

Раздел 11 «Источники вторичного электропитания»

271. Источники питания на базе полупроводниковых диодов. Из каких основных блоков состоит источник питания. Назначение этих блоков.
272. Однофазная однополупериодная схема. Из каких элементов состоит. Принцип действия. Ток и напряжение в отдельных элементах схемы при положительной и отрицательной полуволнах.
273. Поясните по электрической схеме блока, как протекает ток в однополупериодном выпрямителе. Осциллограмма на входе и выходе выпрямителя. Ток в нагрузке.
274. Среднее значение выпрямленного тока и напряжения для однофазной однополупериодной схемы. Чему равно обратное напряжение. Коэффициент пульсации. Сравните с аналогичными показателями для однофазной мостовой схемы.
275. Преимущества и недостатки однофазной однополупериодной схемы.
276. Однофазная мостовая схема. Из каких элементов состоит. Принцип действия. Ток и напряжение в отдельных элементах схемы при положительной и отрицательной полуволнах.
277. Поясните по электрической схеме блока, как протекает ток в мостовом однофазном выпрямителе. Осциллограмма на входе и выходе выпрямителя. Ток в нагрузке.
278. Среднее значение выпрямленного тока и напряжения для однофазной мостовой схемы. Чему равно обратное напряжение. Коэффициент пульсации. Сравните с аналогичными показателями для однофазной однополупериодной схемы.
279. Преимущества и недостатки однофазной мостовой схемы.
280. Сглаживающие фильтры, назначение. Принцип действия C - фильтра. Почему увеличивается уровень выпрямленного напряжения и снижается коэффициент пульсации.
281. Внешняя характеристика выпрямителя. Почему с ростом тока нагрузки уменьшается напряжение на нагрузке.
282. Поясните влияние C - фильтра на внешнюю характеристика выпрямителя.
283. По экспериментальным данным поясните, как влияет сглаживающий фильтр на величину выпрямленного напряжения и коэффициент пульсации.
284. Сравните экспериментальные зависимости выпрямленного напряжения однофазного мостового и однополупериодного выпрямителя от напряжения на входе выпрямителя.
285. Сравните экспериментальные зависимости выпрямленного напряжения однофазного мостового выпрямителя от напряжения на входе выпрямителя при наличии и отсутствии сглаживающего фильтра.

286. Поясните форму осциллограмм напряжения на нагрузке для однополупериодного и мостового выпрямителей. Как влияет сглаживающий фильтр на кривую выпрямленного напряжения. Как изменится эта кривая при увеличении емкости конденсатора.
287. Приведите форму осциллограммы на выходе однофазного мостового выпрямителя, если: диод перегорел, диод закорочен.
288. Прокомментируйте действие сглаживающего фильтра? Как он изменяет среднее значение выпрямительного напряжения? Изменяется ли максимальное обратное напряжение на диоде?
289. Сопоставьте различные типы однофазных выпрямителей с позиции применения
290. Объясните принцип действия биполярного транзистора. Какие типы биполярных транзисторов Вам известны. Материалы, из которых изготавливаются транзисторы.
291. Обозначение биполярного транзистора на схеме. Название слоев, переходов и выводов.

Раздел 12 «Запоминающие устройства»

292. Основные параметры запоминающих устройств.
293. Классификация запоминающих устройств.
294. Виды постоянных запоминающих устройств.
295. Виды оперативных запоминающих устройств.
296. Какие существуют виды ЗУ?
297. В чем отличие пассивных и активных элементов памяти?
298. Как строятся ПЗУ и ОЗУ?
299. В чем достоинства и недостатки различных видов ЗУ?

Раздел 13 «Преобразователи сигналов»

300. Аналого-цифровые преобразователи. Принцип действия
301. Примеры построения электрических схем аналого-цифровые преобразователи.
302. Применение аналого-цифровых преобразователей
303. Цифро-аналоговые преобразователи. Принцип действия
304. Примеры построения электрических схем цифро-аналоговых преобразователей
305. Применение цифро-аналоговых преобразователей

Раздел 14 «Микропроцессорные устройства»

306. Основные понятия и определения микропроцессорной системы.
307. Трехшинная структура микропроцессорной системы.
308. Обобщенная структура и условное обозначение микропроцессора.
309. Что представляет собой микропроцессор?
310. Что включает в себя МП?
311. Что называется микропроцессорной системой (МПС)?
312. Что представляет собой магистраль?