МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины
Схемотехника аппаратных средств

Закрепленная кафедра: **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И. Еременко**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **Очная**

Общая трудоемкость: **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану: 216

в том числе:

аудиторные занятия: 68

самостоятельная работа: 112

часов на контроль: 36

Формы контроля в семестре:

Экзамен, 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	216	216	216	216

Год набора 2026 г.

Старший преподаватель каф. АИСУ им. Ю.И. Еременко
Уварова Людмила Васильевна
Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины
Схемотехника аппаратных средств
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника *(*приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных и информационных систем управления им. Ю. И. Еременко
наименование кафедры

Протокол от «22» июня 2026 г. № 06.

и.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Еременко
аббревиатура наименования кафедры


подпись

Д. А.Полещенко
И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Еременко,
кандидат технических наук, доцент
должность, уч.ст., уч.зв.


подпись

Д. А.Полещенко
И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Целью дисциплины является изучение методов анализа и расчета типовых схемотехнических решений используемых при проектировании электронных устройств; знания параметров и принципа действия электронных частей аппаратных средств, в составе автоматизированных систем управления; а также комплекса вопросов, связанных с синтезом, эффективным использованием и правильной эксплуатацией электронных устройств.

Задачи дисциплины:

1. Научить обучающихся использовать основные понятия схемотехники.
2. Научить обучающихся выбирать элементную базу и типовые схемотехнические решения в соответствии с функциональным назначением электронного устройства.
3. Научить обучающихся рассчитывать типовые схемы электронных устройств.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины**
2.1.1	Электротехника
2.1.2	Электроника
2.1.3	Технические измерения и приборы
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Адаптивное и оптимальное управление
2.2.2	Технические средства автоматизации
2.2.3	Роботизированные комплексы и системы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения	
Знать:	УК-2-З1: Знать методы анализа и расчета типовых электронных частей аппаратных средств систем автоматизации и управления
Уметь:	УК-2-У1: Уметь выбирать и определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
Владеть:	УК-2-В1: Владеть навыками выбора и практического использования технического и программного обеспечения
ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами	
Знать:	ОПК-4-З1: Знать основные параметры и принцип функционирования электронных частей аппаратных средств ОПК-4-З2: Знать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-4-З3: Знать методы анализа и расчета типовых электронных устройств
Уметь:	ОПК-4-У1: Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:	ОПК-4-В1: Владеть практическими навыками по исследованию и применению аппаратных средств ОПК-4-В2: Владеть практическими навыками для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки
ПК-1: Способен: **- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;** **- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;** **- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;** **- составлять и оформлять типовую техническую документацию;** **- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;** **- обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;** **- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;** **- составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.**	
Знать:	ПК-1-З1: Знать принципы выбора типовых схемотехнических решений для реализации заданных требований объектов профессиональной деятельности
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию объектов профессиональной деятельности ПК-1-У2: Уметь работать в команде, руководить людьми и подчиняться
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию технических средств электроэнергетического и электротехнического оборудования ПК-1-В2: Владеть способностью к самосовершенствованию, повышению своей квалификации и мастерства; к устранению пробелов в знаниях и к обучению с использованием современных образовательных и информационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетен-ции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Сигналы импульсных и цифровых устройств					
1.1	Преимущества передачи информации в виде импульсов. Различные способы передачи информации с помощью импульсов. Основные параметры прямоугольных импульсов./Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	5	10	ОПК-4-З1 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: тест
	Раздел 2. Импульсные усилители и ключи					
2.1	Статический режим транзисторного усилителя. Электронные ключевые схемы./Лек/	5	2	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.2	Ключи на биполярном транзисторе. Ключ с барьером Шоттки. Ключи на МДП- транзисторах./Лек/	5	1	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.3	Ключ на комплементарных транзисторах. Переключатели тока /Лек/	5	1	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	20	ОПК-4-З1 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: тест
	Раздел 3. Формирователи импульсов					
3.1	Диодные ограничители амплитуды. Ограничители на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	4	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.2	Исследование схем диодных ограничителей с использованием программы NI Circuit Design Suite /Лр/	5	2	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР1
3.3	Преобразование импульсных сигналов с помощью RC-цепей. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Интеграторы и дифференциаторы на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	4	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.4	Исследование интегрирующей и дифференцирующей схемы на основе операционного усилителя с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием	5	4	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2	Текущий контроль: Защита ЛР2

	программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/			ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Э1 Э2	
3.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	20	ОПК-4-З1 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: тест ЛР1 ЛР2
	Раздел 4. Генераторы прямоугольных импульсов					
4.1	Транзисторные мультивибраторы. Мультивибраторы на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	4	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.2	Исследование автоколебательного и ждущего мультивибраторов на основе операционного усилителя с использованием лабораторного стенда «Электроника» /Лр/	5	3	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР3
4.3	Расчет схем мультивибраторов и одновибраторов /Пр/	5	9	УК-2-З1 УК-2-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Текущий контроль: ПЗ
4.4	Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компараторы./Лек/	5	3	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.5	Исследование схем компараторов с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/	5	4	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР4
4.6	Суммирование напряжений. Сумматоры./Лек/	5	2	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос

4.7	Исследование схем суммирования напряжений с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/	5	4	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР5
4.8	Транзисторные триггеры. Триггеры на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	4	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.9	Расчет схем симметричных и несимметричных триггеров/Пр/	5	8	УК-2-З1 УК-2-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	Текущий контроль: ПЗ
4.10	Блокинг-генераторы./Лек/	5	3	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.11	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	5	40	УК-2-З1 УК-2-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З3 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Текущий контроль: тест ЛР3. ЛР4, ЛР5, Защита ДЗ
	Раздел 5. Функциональные узлы цифровых и импульсных устройств					
5.1	Базовые логические элементы цифровых интегральных микросхем. Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерно-связанная логика. Интегральная инжекционная логика. Логические элементы на МДП-транзисторах. Параметры цифровых интегральных схем. /Лек/	5	1	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
5.2	Комбинационные интегральные схемы: сумматоры, дешифратор, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры. /Лек/	5	1	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
5.3	Триггеры: RS-триггеры, D-триггеры, Т-триггеры, ЖК-триггеры. Счётчики. Регистры. /Лек/	5	2	УК-2-З1 ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3	Текущий контроль: устный опрос

					Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	
5.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	22	ОПК-4-З1 ПК-1-З1 ПК-1-В2	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: тест
	Часы на контроль /Контроль/	5	36	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-З3 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

1. Способы передачи информации? Преимущества передачи информации в виде импульсов. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
2. Способы передачи информации непрерывного сигнала в виде импульсов прямоугольной формы. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
3. Начертить схему установления статического режима биполярного транзистора и объяснить его работу. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
4. Транзисторные ключи. Назначение, основные параметры, стационарные состояния и переходные процессы в простейшем ключе на биполярном транзисторе. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
5. Объяснить временные диаграммы переходного процесса в электронном ключе. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
6. Электрическая схема ключа с барьером Шоттки и его выходная характеристика. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
7. Электрические схемы ключей на МДП–транзисторах и выходные характеристики. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
8. Начертить и объяснить схему ключа с термостабилизирующей нагрузкой. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
9. Объяснить временную диаграмму работы переключателя тока. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
10. Диодные ограничители последовательного и параллельного типа. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
11. Объяснить работу дифференцирующей RC-цепи. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
12. Объяснить работу дифференцирующей RL-цепи. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
13. Объяснить переходной процесс в одностороннем параллельном ограничителе. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
14. Двусторонний последовательный диодный ограничитель. Влияние разделительной RC - цепи на порог ограничения последовательного диодного ограничителя. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
15. Двусторонний последовательный диодный ограничитель. Влияние разделительной RC - цепи на порог ограничения последовательного диодного ограничителя. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
16. Начертить схему диодного ограничителя с источником смещающего напряжения. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
17. Описать работу схемы ограничителя на ИМС ОУ со стабилитронами в цепи ООС. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
18. Передаточная характеристика ограничителя. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
19. Описать работу ограничителя на ИМС ОУ с диодами введенными в ООС. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
20. Формирователи импульсов: интегрирующие и дифференцирующие цепи. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
21. Начертить схему интегратора на операционном усилителе и объяснить его работу. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
22. Начертить схему дифференциатора на операционном усилителе и объяснить его работу. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
23. Объяснить принцип работы мультивибратора с КБ емкостными связями. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
24. Объяснить принцип работы мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
25. В чем заключается преимущество и каковы недостатки мультивибратора на транзисторах с проводимостью разного типа? (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
26. Принцип работы одновибратора. Как в одновибраторе регулируется ширина импульса? (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
27. Принцип работы ждущего мультивибратора. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
28. Автоколебательный мультивибратор на ИМС ОУ. Временные диаграммы работы. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
29. Ждущий мультивибратор на ИМС ОУ. Временные диаграммы работы. (ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
30. Описать принцип работы симметричного триггера с внешним источником питания. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
31. Описать принцип работы триггера с автоматическим включением. (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)
32. Каков принцип работы триггера Шмитта на транзисторах с однотипной проводимостью? (УК-2-З1,ОПК-4-З1, ПК-1-З1)

33. Что представляет собой пусковая характеристика триггера? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
34. Из каких элементов состоит обобщенный делитель запуска триггеров Шмитта с транзисторами разнотипной проводимости? Какие варианты запуска наиболее рациональны? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
35. Каковы основные этапы работы триггера Шмитта на транзисторах с проводимостью разного типа и какими параметрами они характеризуются? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
36. На чем основана работа компаратора с фиксированной зоной входного напряжения? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
37. Компаратор на основе триггера Шмитта с разными уровнями порогов входного напряжения. Передаточная характеристика. (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
38. Чем определяется точность задания порогов входного напряжения в схемах детекторов уровня на основе ОУ? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
39. Сумматоры на основе ОУ. Объяснить влияние напряжения смещения ОУ на ошибку суммирования постоянных напряжений. (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
40. Перечислить возможные способы изменения коэффициентов суммирования сигналов в сумматорах на основе ОУ. (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
41. При каких ограничениях на входные сигналы схема сумматора на основе ОУ работает в линейном режиме? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
42. Объяснить временные диаграммы и принцип работы автоколебательного блокинг-генератора с 0Э (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
43. Принцип работы автоколебательного блокинг-генератора с 0Б. Временные диаграммы. (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
44 Принцип работы ждущих блокинг-генераторов. (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
45. Перечислить преимущества и недостатки различных схем запуска ждущих блокинг-генераторов.
46. В каких случаях используют один, а в каких два источника электропитания блокинг-генераторов? (УК-2-31,ОПК-4-31, ПК-1-31)
47. Объяснить принцип работы диодно-транзисторной логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
48. Объяснить принцип работы транзисторно-транзисторной логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
49. Объяснить принцип работы эмиттерно-связанной логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
50. Объяснить принцип работы интегральной инжекционной логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
51. Объяснить принцип работы МДП и КМДП логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
52. Приведите пример схемной реализации ЛЭ "ИЛИ-НЕ" ТТЛ логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
53. Приведите пример схемной реализации ЛЭ "И" КМОП логики. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
54. Объяснить, как строится временная диаграмма работы триггера? Где применяются различные разновидности триггеров? (ОПК-4-31, ПК-1-31)
55. Изобразите схему логического элемента ИЛИ на диодах и поясните ее работу. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
56. Назовите основные разновидности триггеров, выполненных на ЛЭ. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
57. Перечислите основные типы логик и дайте им сравнительную оценку. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
58. Чем различаются триггеры на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ? (ОПК-4-31, ПК-1-31)
59. Изобразите схему логического элемента И на диодах и поясните ее работу. (ОПК-4-31, ПК-1-31)
60. Приведите пример схемотехнической реализации дешифратора для преобразования двоичного кода в десятичный. (ОПК-4-31, ПК-1-31)

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

(ОПК-4-31, ОПК-4-В2,ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. По каким цепям происходит заряд конденсатора $C_{б1}$ (рис.1.1а)?
Дать анализ временной характеристики и эквивалентных схем (рис.1.1б,в,г).

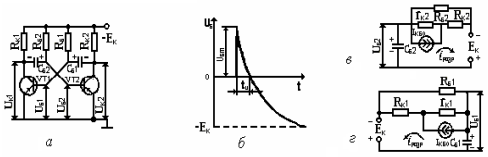


Рис. 1.1

2. Выбором каких элементов в схеме симметричного мультивибратора (рис.1.2) задается ширина импульса сигнала
Пояснить по схеме.

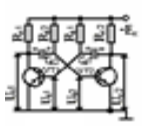


Рис.1.2

3. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями (рис.1.3) путь прохождения тока при закрытом состоянии транзистора VT2. Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

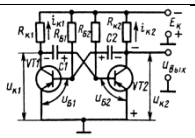


Рис.1.3

4. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями (рис.1.4) путь прохождения тока при открытом состоянии транзистора VT2. Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

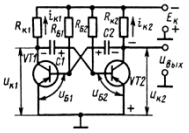


Рис.1.4

5. По какой цепи происходит заряд конденсатора $C_{б2}$ (рис.1.5а)?
Дать анализ временной характеристики и эквивалентных схем (рис.1.5 б,в,г).

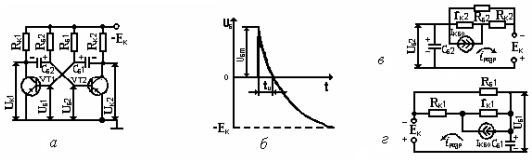


Рис. 1.5

6. Дать описание временной диаграммы мультивибратора с КБ емкостными связями (рис.1.6 а,б).

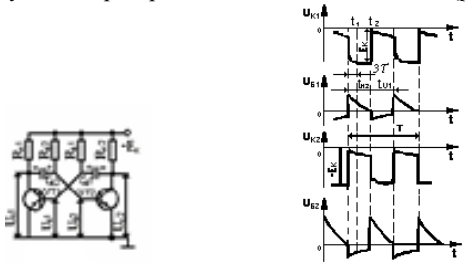


Рис. 1.6

7. По каким цепям происходит перезаряд конденсаторов $C_{б1,2}$ (рис.1.7а)?
Дать анализ временной характеристики и эквивалентных схем (рис.1.7б,в,г).

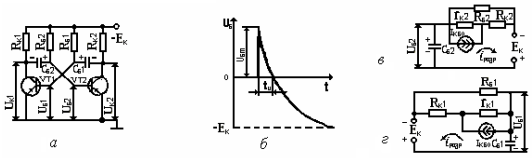


Рис. 1.7

8. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями (рис.1.8) дополнительный источник смещения и объяснить его назначение.

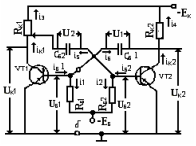


Рис. 1.8

9. Дать описание временной диаграммы мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения (рис.1.9 а,б).

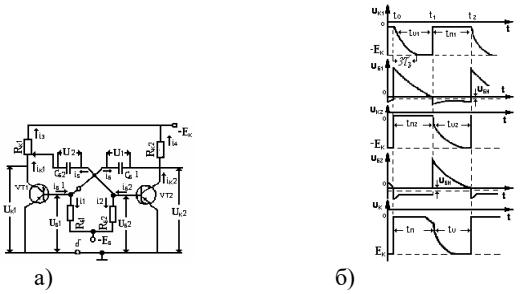


Рис. 1.9

10. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения (рис.1.10) путь прохождения тока при закрытом состоянии транзистора VT1. Начертить временную диаграмму $U_{к2}(t)$.

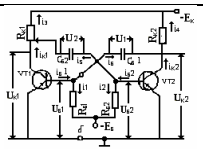


Рис. 1.10

11. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения (рис.1.11) путь прохождения тока при открытом состоянии транзистора VT1. Начертить временную диаграмму $U_{к2}(t)$.

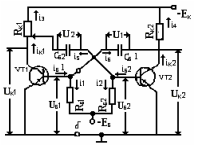
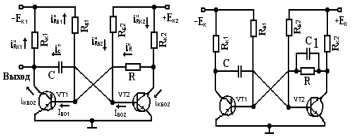


Рис. 1.11

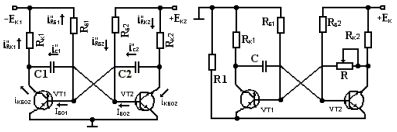
12. Описать принцип работы мультивибратора по рис.1.12а) и рис.1.12б).



а) б)

Рис. 1.12

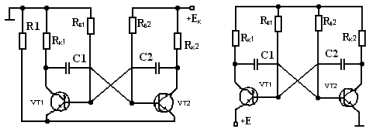
13. . Описать принцип работы мультивибратора по рис. 1.13а) и рис.1.13б).



а) б)

Рис. 1.13

14. Описать принцип работы мультивибратора по рис. 1.14а и рис.1.14б.



а) б)

Рис. 1.14

15. Объяснить временную диаграмму мультивибратора на транзисторах с проводимостью разного типа (рис.1.15).

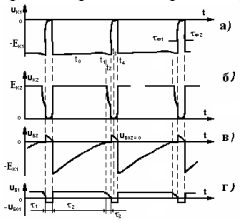


Рис. 1.8

16. Как в одновибраторе регулируется ширина импульса (рис.1.16а,б)?

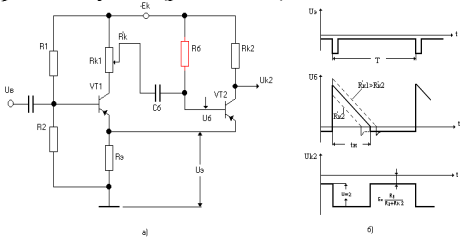


Рис. 1.16

17. Зачем нужен в мультивибраторе и одновибраторе эмиттерный повторитель?

18. Показать по схеме симметричного триггера с внешним источником смещения (рис.1.18) путь прохождения тока при закрытом состоянии транзистора VT2. Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

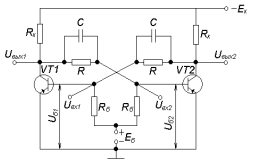


Рис. 1.18

19. Показать по схеме симметричного триггера с внешним источником смещения (рис.1.19) путь прохождения тока при открытом состоянии транзистора VT2. Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

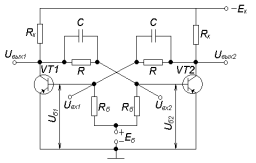


Рис. 1.19

20. По какой цепи происходит заряд конденсатора С (рис.1.20)? Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

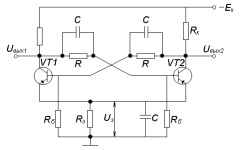


Рис. 1.20

21. Показать по схеме несимметричного триггера с эмиттерной связью (рис.1.21) через какие элементы схемы осуществляется цепь ПОС.

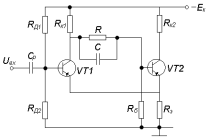


Рис. 1.21

22. Показать по схеме несимметричного триггера Шмитта (рис.1.22) через какие элементы схемы осуществляется цепь ООС.

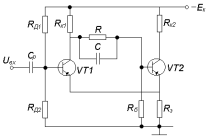


Рис. 1.22

23. Показать путь протекания тока в схеме триггера Шмитта (рис.1.23) .при подаче на вход сигнала отрицательной полярности. Начертить временную диаграмму $U_{к2}(t)$.

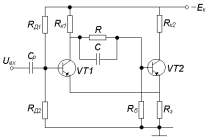


Рис. 1.23

24. Показать путь протекания тока в схеме триггера Шмитта (рис.1.24) .при подаче на вход сигнала положительной полярности. Начертить временную диаграмму $U_{к2}(t)$.

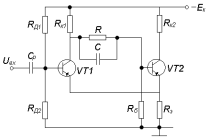


Рис. 1.24

25. По какой цепи происходит заряд конденсатора С (рис.1.25)? Начертить временную диаграмму $U_{вых}(t)$.

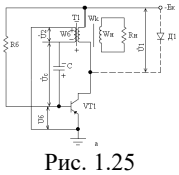


Рис. 1.25

26. С помощью каких элементов можно регулировать период (Т) и длительность ($t_н$) импульса БГ (рис.1.26)?

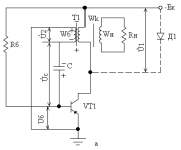


Рис. 1.26

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Схемотехника аппаратных средств» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1.1 Лабораторная работа №1(УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ ДИОДНЫХ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [Л3. 2].

1.2 Лабораторная работа №2 (УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ И ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩЕЙ СХЕМЫ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [Л3. 2].

1.3 Лабораторная работа №3(УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОГО И ЖДУЩЕГО МУЛЬТИВИБРАТОРОВ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ с использованием лабораторного стенда «Электроника» [Л3. 2].

1.4 Лабораторная работа №4 (УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ КОМПАРАТОРОВ с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [Л3. 2].

1.5 Лабораторная работа №5(УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ СУММИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ с использованием лабораторного стенда «Электроника» или с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [Л3. 2].

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ:

Задания включают в себя ряд типовых схемотехнических задач с индивидуальными числовыми вариантами.

2.1 Тема: Мультивибраторы и одновибраторы. (УК-2-З1,УК-2-У1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1,ПК-1-В1) [Л3. 5].

2.2 Тема: Триггеры. (УК-2-З1,УК-2-У1,ОПК-4-З1,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1,ПК-1-В1) [Л3. 4].

3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ (по вариантам) (УК-2-З1,УК-2-У1,УК-2-В1,ОПК-4-З1, ОПК-4-З3, ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-В2) [Л3. 3]:

3.1 Тема: Блокинг-генераторы

4. Устный опрос по материалам лекционных и практических занятий. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З3,ОПК-4-У1, ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

5. Тесты по разделам изучаемой дисциплины. (ОПК-4-З1,ОПК-4-В1,ПК-1-З1, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ

(текущий контроль успеваемости)

(ОПК-4-З1,ОПК-4-В1,ПК-1-З1, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

Раздел 1. Сигналы импульсных и цифровых устройств

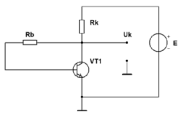
1. При осуществлении амплитудно-импульсной модуляции (АИМ):
   a. амплитуда импульсов пропорциональна входному сигналу;
   b. амплитуда и частота повторения импульсов постоянны, но ширина импульсов пропорциональна текущему значению сигнала;
   c. входной сигнал определяет частоту следования импульсов, которые имеют постоянную длительность и амплитуду.
2. При использовании широтно-импульсной модуляции (ШИМ):
   a. амплитуда импульсов пропорциональна входному сигналу;
   b. амплитуда и частота повторения импульсов постоянны, но ширина импульсов пропорциональна текущему значению сигнала;
   c. входной сигнал определяет частоту следования импульсов, которые имеют постоянную длительность и амплитуду.
3. При числоимпульсной модуляции (ЧИМ):
   a. амплитуда импульсов пропорциональна входному сигналу;
   b. амплитуда и частота повторения импульсов постоянны, но ширина импульсов пропорциональна текущему значению сигнала;

c. входной сигнал определяет частоту следования импульсов, которые имеют постоянную длительность и амплитуду.

4. Параметрами импульса являются:
   a. амплитуда;
   b. коэффициент усиления;
   c. длительность импульса;
   d. напряжение смещения;
   e. длительность фронта;
   f. скважность;
   g. длительность среза.
5. Параметрами последовательности импульсов являются:
   a. амплитуда;
   b. период повторения импульсов;
   c. длительность импульса;
   d. частота повторения импульсов;
   e. длительность фронта;
   f. длительность паузы между импульсами;
   g. длительность среза.
6. Длительность фронта и среза импульса определяются в течение нарастания (или спада) напряжения от:
   a. 10% до 90%;
   b. 15% до 100%;
   c. 0% до 100%;
   d. 0% до 90%.
7. Физический процесс, несущий информацию - это:
   a. сигнал;
   b. фильтрация;
   c. зашумление.
8. Что подразумевает название "аналоговый"?
   a. сигнал изменяется дискретно;
   b. сигнал изменяется аналогично физической величине, то есть непрерывно;
   c. сигнал не изменяется.
9. Что такое цифровой сигнал?
   a. сигнал, который может принимать только два значения – 0 и 1;
   b. сигнал, который может принимать только два значения, причем разрешены некоторые отклонения от этих значений;
   c. сигнал, который может принимать любые значения.
10. Отношение длительности импульса к периоду повторения называют:
    a. скважностью;
    b. коэффициентом заполнения;
    c. коэффициентом усиления;
    d. временем нарастания.
11. Величину, обратную коэффициенту заполнения, называют:
    a. скважностью;
    b. коэффициентом заполнения;
    c. коэффициентом усиления;
    d. временем нарастания.
12. Каковы преимущества аналоговых сигналов по сравнению с цифровыми?
    a. в природе практически все сигналы – аналоговые;
    b. небольшие отклонения от разрешенных значений никак не искажают аналоговый сигнал;
    c. аналоговые сигналы допускают гораздо более качественную передачу, чем цифровые;
    d. аналоговый сигнал более емкий с точки зрения передачи информации;

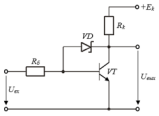
Раздел 2. Импульсные усилители и ключи

1. Каким существенным недостатком обладает данная схема?



   a. зависимость режима от коэффициента усиления тока базы транзистора;
   b. зависимость режима от сопротивления $R_к$;
   c. от типа транзистора (pnp, npn).
2. Транзистор в ключевой схеме может включаться по схеме с:
   a. ОЭ;
   b. ОБ;
   c. ОК;
   d. ОБ, ОЭ, ОК.

3. Нелинейные элементы, а также ключевые схемы на их основе должны обладать следующими свойствами:
    a. во включенном состоянии максимальным сопротивлением и максимальным (остаточным) падением напряжения;
    b. в выключенном состоянии максимальным сопротивлением и минимальными тепловыми токами, и токами утечки;
    c. низким быстродействием, т. е. скоростью перехода из закрытого состояния в открытое и наоборот;
    d. высокой помехоустойчивостью, которая характеризуется чувствительностью схемы к воздействию помех.
4. Ключевой режим характеризуется двумя режимами:
    a. отсечки и насыщения;
    b. активный и насыщения;
    c. отсечки и активный.
5. В режиме насыщения сопротивление транзистора:
    a. минимально;
    b. максимально;
    c. среди ответов нет правильного.
6. В режиме отсечки сопротивление транзистора:
    a. минимально;
    b. максимально;
    c. среди ответов нет правильного.
7. Интервал времени с момента подачи входного сигнала до момента, когда ток коллектора достигает $0{,}1\ I_{К.НАС}$, называют:
    a. временем задержки;
    b. временем нарастания;
    c. временем спада.
8. Интервал времени с момента нарастания фронта выходного импульса тока от $0{,}1\ I_{К.НАС}$ до $0{,}9\ I_{К.НАС}$ называют:
    a. временем задержки;
    b. временем нарастания;
    c. временем спада.
9. Время с момента уменьшения тока коллектора от $0{,}9\ I_{К.НАС}$ до $0{,}1\ I_{К.НАС}$ называют:
    a. временем задержки;
    b. временем нарастания;
    c. временем спада.
10. Суммарное время нарастания и задержки называют:
    a. временем включения;
    b. временем выключения;
    c. временем спада.
11. Суммарное время рассасывания и спада называют:
    a. временем выключения;
    b. временем включения;
    c. временем спада.
12. Время с момента подачи на базу запирающего импульса до момента, когда ток коллектора уменьшается до $0{,}9\ I_{К.НАС}$ называют:
    a. временем выключения;
    b. временем включения;
    c. временем рассасывания.
13. Каким входным сигналом открывается диод Шоттки в данной схеме?



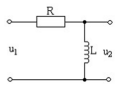
    a. положительным;
    b. отрицательным;
    c. диод всегда заперт;
    d. диод всегда открыт.
14. Пару транзисторов, имеющих примерно одинаковые значения основных параметров, но с полупроводниковыми структурами противоположного типа называют:
    a. комплементарной парой;
    b. ключевой парой;
    c. обратимой парой.
15. Ключи на комплементарных МДП транзисторах имеют следующие достоинства:
    a. малая статическая мощность, потребляемая от источника питания;
    b. высокая помехоустойчивость, обусловленная большим перепадом выходных напряжений;
    c. низкое входное сопротивление.
16. Особенность переключателей тока состоит в использовании ненасыщенного режима работы транзисторов, что обеспечивает:
    a. их повышенное быстродействие;
    b. повышенные энергетические затраты в статическом режиме;
    c. пониженные энергетические затраты в статическом режиме;
    d. их низкое быстродействие.

Раздел 3. Формирователи импульсов

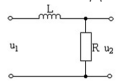
1. Какой вид RC-цепи изображен на данном рисунке?



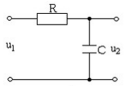
   a. дифференцирующая;
   b. интегрирующая;
   c. суммирующая.
2. Какой вид RL-цепи изображен на данном рисунке?



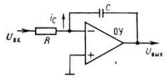
   a. дифференцирующая;
   b. интегрирующая;
   c. суммирующая.
3. Какой вид RL-цепи изображен на данном рисунке?



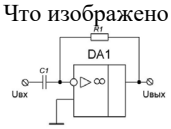
   a. дифференцирующая;
   b. интегрирующая;
   c. суммирующая.
4. Какой вид RC-цепи изображен на данном рисунке?



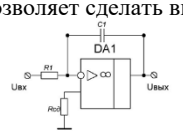
   a. дифференцирующая;
   b. интегрирующая;
   c. суммирующая.
5. Что изображено на данной схеме?



   a. дифференциатор;
   b. интегратор;
   c. сумматор;
   d. вычитатель.
6. Что изображено на данной схеме?



   a. дифференциатор;
   b. интегратор;
   c. сумматор;
   d. вычитатель.
7. Какими недостатками обладает простой RC-интегратор:
   a. при прохождении сигнала через простой RC–интегратор происходит ослабление входного сигнала;
   b. RC–интегратор имеет высокое выходное сопротивление;
   c. RC–интегратор имеет низкое выходное сопротивление;
   d. пропускает высокочастотную составляющую входного сигнала.
8. Что стоит в обратной связи в схеме интегратора на операционном усилителе?
   a. конденсатор;
   b. катушка индуктивности;
   c. диод;
   d. стабилитрон.
9. Что стоит в обратной связи в схеме дифференциатора на операционном усилителе?
   a. конденсатор;
   b. катушка индуктивности;
   c. диод;
   d. резистор.
10. Основным недостатком интегратора на ОУ является:
   a. дрейф выходного напряжения;
   b. ослабление входного сигнала;
   c. интегратор имеет высокое выходное сопротивление.
11. Что позволяет сделать включение резистора $R_{СД}$ в данной схеме?



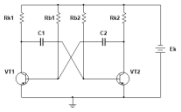
   a. позволяет снизить входное напряжение смещения;

b. позволяет устранить ослабление входного сигнала;
c. позволяет уменьшить входное сопротивление.

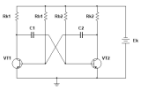
12. Какой основной недостаток дифференциатора на ОУ?
    a. на высоких частотах коэффициент усиления больше, чем на низких частотах;
    b. на высоких частотах коэффициент усиления меньше, чем на низких частотах;
    c. ослабление входного сигнала.
13. Какая форма сигнала будет на выходе интегратора при подаче на его вход прямоугольного сигнала?
    a. треугольная;
    b. прямоугольная;
    c. синусоидальная.
14. Какая форма сигнала будет на выходе интегратора при подаче на его вход синусоидального сигнала?
    a. треугольная;
    b. прямоугольная;
    c. косинусоидальная.
15. Какая форма сигнала будет на выходе дифференциатора при подаче на его вход треугольного сигнала?
    a. треугольная;
    b. прямоугольная;
    c. синусоидальная.
16. Какая форма сигнала будет на выходе дифференциатора при подаче на его вход синусоидального сигнала?
    a. треугольная;
    b. прямоугольная;
    c. косинусоидальная.

Раздел 4. Генераторы прямоугольных импульсов

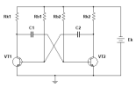
1. Что изображено на данной схеме?



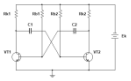
    a. мультивибратор;
    b. генератор Колпитца;
    c. триггер;
    d. операционный усилитель.
2. Какая обратная связь реализована в данном мультивибраторе?



    a. положительная;
    b. отрицательная;
    c. обратная связь отсутствует.
3. Какие элементы схемы реализуют обратную связь в данной схеме?



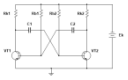
    a. C1, C2;
    b. Rk1 C1, Rk2, C2;
    c. Rb1 C1, Rb2, C2.
4. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C2 заряжен?



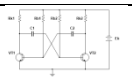
    a. в отсечке;
    b. в насыщении;
    c. в активном режиме.
5. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C2 разряжен?



    a. в отсечке;
    b. в насыщении;
    c. в активном режиме.
6. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C1 заряжен?

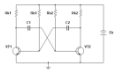


    a. в отсечке;
    b. в насыщении;
    c. в активном режиме.
7. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C1 разряжен?



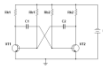
a. в отсечке;
b. в насыщении;
c. в активном режиме.

8. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C2 разряжен?



a. в отсечке;
b. в насыщении;
c. в активном режиме.

9. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C1 разряжен?



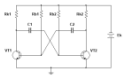
a. в отсечке;
b. в насыщении;
c. в активном режиме.

10. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C1 заряжен?



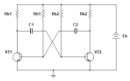
a. в отсечке;
b. в насыщении;
c. в активном режиме.

11. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C2 заряжен?



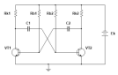
a. в отсечке;
b. в насыщении;
c. в активном режиме.

12. По какой цепи заряжается конденсатор C2 в схеме мультивибратора во время лавинообразного процесса?



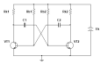
a. +Ek – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT1 – C2 – Rk2 – (– Ek);
b. +Ek – «земля» –эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – Rb2 – Rk2– C2 –база-эмиттер транзистора VT1– «земля»;
c. +Ek – «земля» –эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – Rb2 – Rk2 – C2 –база-коллектор транзистора VT1 – Rk1 – (– Ek).

13. По какой цепи разряжается конденсатор C1 в схеме мультивибратора во время лавинообразного процесса?



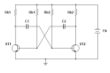
a. +Ek – «земля» – эмиттер-коллектор транзистора VT1 – C1 – Rb2 – (–Ek);
b. +Ek – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT1 – Rb1 – Rk1 – C1– база-коллектор транзистора VT2 – Rk2 – (– Ek);
c. +Ek – «земля» –эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – C1– Rk1 – (–Ek).

14. Чему приблизительно равно напряжение на коллекторе транзистора VT2, если он заперт?



a. источнику питания Ek;
b. нулю;
c. напряжению на Rb2.

15. Чему приблизительно равно напряжение на коллекторе транзистора VT2, если он открыт?



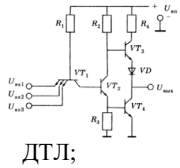
a. источнику питания Ek;
b. нулю;
c. напряжению на Rb2.

16. Какие существуют режимы работы генераторов?
    a. автоколебательный и ждущий;
    b. отсечки и насыщения;
    c. прямой и инверсный.
17. В качестве чего могут использоваться ждущие мультивибраторы?

a. элемент памяти;
b. элемент задержки;
c. элемент восстановления формы сигнала.

Раздел 5. Логические элементы интегральных схем

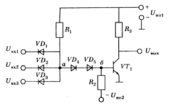
1. Выберите верное утверждение:
   a. $(A*B)\vee(A*\overline{B})=1$;
   b. $(A*B)\vee(A*\overline{B})=0$;
   c. $(A*B)\vee(A*\overline{B})=B$;
   d. $(A*B)\vee(A*\overline{B})=A$.
2. Выберите верное утверждение:
   a. $A*1=\overline{A}$;
   b. $A*0=\overline{A}$;
   c. $A*1=A$;
   d. $A*0=A$.
3. Выберите верное утверждение:
   a. $1\vee1=0$;
   b. $1\wedge1\wedge0=1$;
   c. $0\vee0=0$;
   d. $1\wedge1=0$.
4. Выберите верное утверждение:
   a. $\overline{(A*B)}=A*B$;
   b. $\overline{(A*B)}=\overline{A}\vee\overline{B}$;
   c. $\overline{(A*B)}=A\vee B$;
   d. $\overline{(A*B)}=\overline{A}*\overline{B}$.
5. Выберите верное утверждение:
   a. $(A\vee B)*(A\vee\overline{B})=A$;
   b. $(A\vee B)*(A\vee\overline{B})=\overline{B}$;
   c. $(A\vee B)*(A\vee\overline{B})=B$;
   d. $(A\vee B)*(A\vee\overline{B})=\overline{A}$.
6. Выберите верное утверждение:
   a. $1\vee0=1$;
   b. $1\wedge1=0$;
   c. $1\wedge1\wedge0=1$;
   d. $1\vee1=0$.
7. Для обозначения логической операции ИЛИ используется символ:
   a. $\vee$;
   b. $|$;
   c. $\uparrow$;
   d. $\wedge$.
8. Для обозначения логической операции НЕ используется символ:
   a. $\uparrow$;
   b. $\overline{\ }$;
   c. $\vee$;
   d. $|$.
9. Характерные особенности элементов ТТЛ:
   a. высокая помехоустойчивость;
   b. большое быстродействие;
   c. малая потребляемая мощность;
   d. верными являются a, b;
   e. верными являются a, b, c;
   f. ни один из ответов не является верным.
10. Что изображено на данной схеме?



   a. ДТЛ;
   b. ТТЛ;
   c. ЭСЛ;

d. ТЛНС.

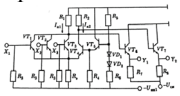
11. Что изображено на данной схеме?



a. ДТЛ;
b. ТТЛ;
c. ЭСЛ;
d. ТЛНС.

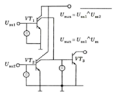
12. Каскад, при подаче на базу которого напряжения фазы переменного напряжения на эмиттере и коллекторе противоположны, называют:
a. фазорасщепляющий каскад;
b. усилительный каскад;
c. дифференциальный каскад.

13. Что изображено на данной схеме?



a. ДТЛ;
b. ТТЛ;
c. ЭСЛ;
d. ТЛНС.

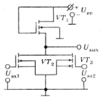
14. Что изображено на данной схеме?



a. ДТЛ;
b. ТТЛ;
c. **$И^2Л$**;
d. ТЛНС.

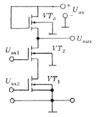
15. Достоинствами элементов $И^2Л$ являются:
a. малое потребление энергии;
b. большой перепад между логической единицей и нулем;
c. нечувствительность к помехам;
d. высокая степень интеграции.

16. Что изображено на данной схеме?



a. данная схема реализует ИЛИ-НЕ на МДП-транзисторах;
b. данная схема реализует И-НЕ на МДП-транзисторах;
c. **$И^2Л$**;
d. ТЛНС.

17. Что изображено на данной схеме?



a. данная схема реализует ИЛИ-НЕ на МДП-транзисторах;
b. данная схема реализует И-НЕ на МДП-транзисторах;
c. **$И^2Л$**;
d. ТЛНС.

18. Основными параметрами цифровых ИМС являются:
a. реализуемая логическая функция;
b. быстродействие;
c. помехоустойчивость;
d. потребляемая мощность;
e. все выше перечисленное.

19. Наибольшее значение напряжения на входе микросхемы, при котором еще не происходит изменение уровней выходного напряжения, - это:
a. помехоустойчивость;
b. быстродействие;
c. надежность.

20. Помехи, длительность которых значительно превосходит длительность переходных процессов в логических

элементах, называют:
   a. статические помехи;
   b. динамические помехи;
   c. синхронные помехи.
21. Помехи, длительность которых соизмерима с длительностью переходных процессов в логических элементах, называют:
   a. статические помехи;
   b. динамические помехи;
   c. синхронные помехи.
22. Наличие на входах асинхронного RS-триггера сигналов R=1, S=1:
   a. установит триггер в состояние "0";
   b. установит триггер в состояние "1";
   c. является запрещенной комбинацией;
   d. не изменит его состояние.
23. Асинхронные установочные входы триггеров используют для:
   a. блокировки информационных входов триггера;
   b. подачи импульсов синхронизации;
   c. установки триггера в "начальное" состояние;
   d. борьбы с эффектом прозрачности.
24. Наличие на входах асинхронного RS-триггера сигналов R=0, S=0:
   a. установит триггер в состояние "0";
   b. установит триггер в состояние "1";
   c. является запрещенной комбинацией;
   d. режим хранения информации.
25. Наличие на входах асинхронного RS-триггера сигналов R=1, S=0:
   a. установит триггер в состояние "0";
   b. установит триггер в состояние "1";
   c. является запрещенной комбинацией;
   d. режим хранения информации.
26. Наличие на входах асинхронного RS-триггера сигналов R=0, S=1:
   a. установит триггер в состояние "0";
   b. установит триггер в состояние "1";
   c. является запрещенной комбинацией;
   d. режим хранения информации.
27. Комбинационное устройство, в котором при каждой комбинации входных переменных формируется единичный сигнал только на одном выходе, называют:
   a. шифратор;
   b. дешифратор;
   c. мультиплексор;
   d. демультиплексор.
28. Комбинационное устройство, преобразующее десятичные числа в двоичную систему счисления, причем каждому входу может быть поставлено в соответствие десятичное число, а набор выходных логических сигналов соответствует определенному двоичному коду, называют:
   a. шифратор;
   b. дешифратор;
   c. мультиплексор;
   d. демультиплексор.
29. Комбинационное устройство, в котором выход соединяется с одним из входов в соответствии с кодом адреса, называют:
   a. шифратор;
   b. дешифратор;
   c. мультиплексор;
   d. демультиплексор.
30. Устройство, в котором сигналы с одного информационного входа поступают в желаемой последовательности по нескольким выходам в зависимости от кода на адресных шинах, называют:
   a. шифратор;
   b. дешифратор;
   c. мультиплексор;
   d. демультиплексор.
31. Основное назначение D–триггера:
   a. задержка сигнала, поданного на вход;
   b. хранение информации;
   c. счет количества импульсов, поданных на вход.
32. Основное назначение RS–триггера:
   a. задержка сигнала, поданного на вход;
   b. хранение информации;
   c. счет количества импульсов, поданных на вход.
33. Основное назначение T–триггера:
   a. задержка сигнала, поданного на вход;

b. хранение информации;
c. счет количества импульсов, поданных на вход.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

(текущий контроль успеваемости)

(ОПК-4-З1, ОПК-4-З3,ОПК-4-У1, ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

Раздел 1. Сигналы импульсных и цифровых устройств

1. Система параметров описывающих импульс.
2. Основные параметры прямоугольных импульсов.
3. Что такое длительность и крутизна фронта импульса?
4. Сигналы импульсных и цифровых устройств.
5. Структура импульсных сигналов.
6. Что такое цифровые сигналы?
7. Что такое квантовый дискретный сигнал?

Раздел 2. Импульсные усилители и ключи

1. Что такое статический режим транзисторного усилителя?
2. Способы задания статического режима.
3. Какие переходные процессы происходят в электронном ключе?
4. Как выглядит выходная характеристика ключа на биполярном транзисторе?
5. Как выглядит выходная характеристика ключа с барьером Шоттки?
6. В чем преимущество ключей на МДП-транзисторах?
7. Какова схемотехника ключей на комплементарных транзисторах?
8. Как выглядит передаточная характеристика ключа с барьером Шоттки?.
9. Что такое переключатели тока?

Раздел 3. Формирователи импульсов,

1. Что такое ограничители?
2. Типы ограничителей.
3. Назначение источника смещающего напряжения в схемах ограничителей.
4. Как выглядит передаточная характеристика ограничителя?
5. Что такое дифференциальная цепочка?
6. Что такое интегральная цепочка?
7. Что такое интегратор?
8. Как выглядит схема интегратора на операционном усилителе?
9. Что такое дифференциатор?
10. Как выглядит схема дифференциатора на операционном усилителе?

Раздел 4. Генераторы прямоугольных импульсов

1. Какие колебания называются релаксационными? Что представляет собой регенеративный процесс?
2. Как подразделяются генераторы по форме импульсов?
3. Дать описание основных режимов работы ГИ.
4. Чем отличается режим автоколебаний от ждущего режима?
5. Принцип работы мультивибратора с КБ емкостными связями.
6. Как в одновибраторе регулируется ширина импульса?
7. Зачем нужен в мультивибраторе и одновибраторе эмиттерный повторитель?
8. Каковы особенности применения ОУ в компараторах?
9. Дать определение триггера. Какой триггер называется симметричным, какой несимметричным?
10. Что представляет собой пусковая характеристика триггера?
11. Какие типы и виды триггеров используются, в основном, в импульсной технике?
12. Перечислить возможные способы изменения коэффициентов суммирования сигналов.
13. Какое устройство называется БГ? В каком режиме работы используется БГ?
14. Каковы условия самовозбуждения БГ различных видов?

Раздел 5. Функциональные узлы цифровых и импульсных устройств

1. Назовите основные параметры логических элементов.
2. Перечислите основные типы логик и дайте им сравнительную оценку
3. Назовите основные разновидности триггеров, выполненных на ЛЭ.
4. Приведите классификацию входов триггеров и их назначение
5. Объяснить, как строится временная диаграмма работы триггера?
6. Где применяются различные разновидности триггеров?
7. Поясните принципы построения регистров.
8. Перечислить типовые микросхемы регистров и их особенности.
9. Перечислить основные признаки классификации счетчиков.
10. Чем отличаются двоичные и двоично-десятичные счетчики?
11. Охарактеризуйте назначение и приведите примеры дешифраторов.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

(текущий контроль успеваемости)

Лабораторная работа№ 1 (ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

1.Разновидности ограничителей. Сравнительная характеристика.
2.Применение ограничителя.

3.Переходный процесс в последовательном одностороннем диодном ограничителе.
4.Переходный процесс в одностороннем параллельном ограничителе.
5.Двусторонний последовательный диодный ограничитель. Определение $U_{вых}$.
6.Двусторонний параллельный диодный ограничитель. Определение $U_{вых}$.
7.Односторонние диодные ограничители. Определение $U_{вых}$, $U_н$. Условие выбора ограничивающего сопротивления.
8.Влияние разделительной RC - цепи на порог ограничения последовательного диодного ограничителя.
9.Влияние разделительной RC - цепи на порог ограничения параллельного диодного ограничителя.
10.Влияние сопротивления генератора входного сигнала и нагрузки на работу последовательного диодного ограничителя.
11.Влияние разделительной RC - цепи на работу двустороннего ограничителя на транзисторах.
12.Влияние сопротивления генератора входного сигнала и нагрузки на работу параллельного диодного ограничителя.
13.Фиксаторы уровня. Область применения. Разновидности.
14.Объяснить, почему в последовательном диодном ограничителе длительность переднего фронта и среза выходных импульсов резко отличаются друг от друга, а в параллельном они близки по величине.
15.Выбрать напряжения смещения E_1 и E_2 для двустороннего последовательного ограничителя, чтобы скважность выходного сигнала была равна 2 при поступлении на вход сигнала $U_{вх} = U_м \sin\omega t$.
16.Выбрать напряжения смещения E_1 и E_2 для двустороннего параллельного ограничителя, чтобы скважность выходного сигнала была равна 2 при поступлении на вход сигнала $U_{вх} = U_м \sin\omega t$.
17.Двусторонний ограничитель на транзисторах. Схема. Принцип работы. Временные диаграммы напряжений на входе, на базе, на коллекторе транзистора.

Лабораторная работа№ (ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)
1. Сравнить скорость изменения выходного сигнала в экспериментах 1 и 2.
2.Какую роль играет сопротивление R2 подключенное параллельно конденсатору в схеме интегратора?
3.На какие параметры переходного процесса в схеме интегратора влияет величина сопротивления R2?
4.Является ли схема на рис. 1 идеальным интегратором входного напряжения?

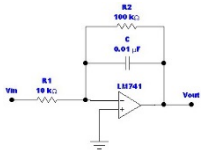


Рис.1

5.От параметров каких компонентов схемы зависит точность интегрирования входного напряжения?
6.От параметров каких компонентов схемы зависит скорость изменения выходного напряжения при подаче на вход скачка напряжения?
7.Выведите соотношение между входным и выходным напряжением для схемы интегратора.
8.Выведите соотношение между входным и выходным напряжением для схемы дифференциатора.
9.Почему схема на рис. 2 является дифференцирующим каскадом?

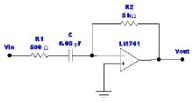


Рис.2

10.От параметров каких компонентов схемы дифференциатора зависит величина выходного напряжения при подаче на вход линейно изменяющегося напряжения?
11.Зависит выходное напряжение дифференцирующего каскада от скорости изменения входного напряжения? Пояснить.
12.Зависит ли выходное напряжение дифференцирующего каскада от величины сопротивления в цепи обратной связи?
13.Зависит ли выходное напряжение дифференцирующего каскада от емкости конденсатора С?
14.Почему выходное напряжение дифференцирующего каскада пропорционально отрицательному значению производной входного напряжения?

Лабораторная работа №3 (ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)
1.Объяснить физические принципы изменения частоты и скважности генерируемых импульсов в рассмотренных схемах МВ.
2.Как изменить скважность импульсов в схеме МБ на ОУ?
3.Какова роль источника смещения, подключенного к одному из выводов резистора цепи ОС.
4.Какие способы изменения длительности выходных импульсов можно применять в схемах ОВ.
5.С помощью каких изменений схемы ОВ можно поменять на обратную полярность формируемого на ее выходе импульса?
6.Изменится ли при этом длительность ti, если $+Unac \neq -Unac$

Лабораторная работа№ 4 (ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)
1.Каковы особенности применения ОУ в компараторах?
2.Перечислить способы построения схем детекторов положительного уровня входного напряжения.
3.Чем определяется точность задания порогов входного напряжения в схемах детекторов уровня на основе ОУ?
4.На чем основана работа компаратора с фиксированной зоной входного напряжения?

5.Можно ли в компараторе на основе триггера Шмитта сделать уровни порогов входного напряжения разными? Если да, то каким образом?

Лабораторная работа №5 (ОПК-4-З1,ОПК-4-З2,ОПК-4-З3,ОПК-4-У1,ОПК-4-В1,ОПК-4-В2,ПК-1-З1, ПК-1-У1,ПК-1-У2, ПК-1-В1)

1.Объяснить влияние напряжения смещения ОУ на ошибку суммирования постоянных напряжений в схеме на рис. 1?

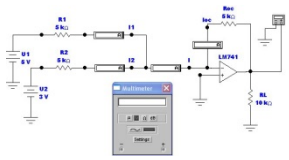


Рис. 1

2.Из каких условий выводится соотношение между входным и выходным напряжением в схеме сумматора на основе ОУ?
3.Как можно реализовать схему для суммирования более 7 входных напряжений?
4.Как изменится основное соотношение для схемы на рис. 2, если на неинвертирующий вход ОУ подать постоянное напряжение?

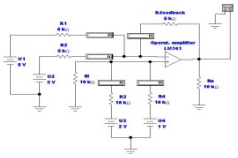


Рис.2

5.Перечислить возможные способы изменения коэффициентов суммирования сигналов.
6.При каких ограничениях на входные сигналы схема сумматора работает в линейном режиме?
7.Реализуйте схему, соответствующую следующему выражению:

$$U_{вых} = 10 \cdot U_{вх1} + U_{вх2} - 4 \cdot U_{вх3} - 2 \cdot U_{вх4}.$$

8.Выполнить пункт 7, если $R_{ос}$=100 кОм, а входные источники имеют внутреннее сопротивление 5 кОм.
9.Как изменится постулат схемы сложения – вычитания, если в цепь отрицательной обратной связи ввести добавочное сопротивление?
10.Что произойдет с осциллограммой выходного напряжения, если нагрузку увеличить вдвое?
11.Как будет выглядеть постулат схемы сложения – вычитания, если на инвертирующий вход ОУ поданы два сигнала, а на неинвертирующий вход пять сигналов входных напряжений?
12.Как изменится выходное напряжение схемы на рис. 3, если номиналы сопротивлений R1 и R4 увеличить, а R2 и R5 уменьшить на 2 кОм?

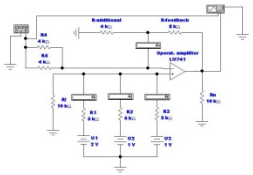


Рис.3

13.Измениться ли сигнал на выходе схемы на рис. 2, если сопротивления всех резисторов увеличить вдвое?
14.Рассчитать выходное напряжение в схеме на рис. 2, с учетом того, что входные источники имеют внутреннее сопротивление R?
15.Как объяснить влияние сопротивления в цепи обратной связи на выходное напряжение с точки зрения физики процесса передачи выходного сигнала на вход ОУ?

Перечень вопросов для защиты домашнего задания
(текущий контроль успеваемости)

Тема: Блокинг-генераторы. (УК-2-У1, УК-2-В1,ОПК-4-З1, ОПК-4-З3,ОПК-4-В2,ПК-1-З1,ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
1.Какое устройство называется БГ? В каком режиме работы используется БГ?
2.Объяснить принцип работы БГ с 0Э.
3.Объяснить характер временной диаграммы БГ с 0Э на рис.1.1 и принцип составления эквивалентной схемы на рис.1.2.

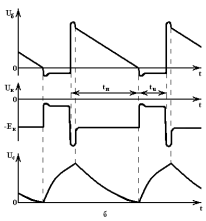


Рис.1.1

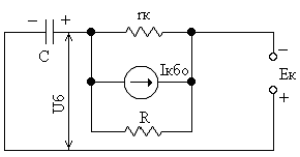


Рис.1.2

4. Каковы условия самовозбуждения БГ различных видов?
5. Объяснить принцип работы БГ с ОБ и временную диаграмму на рис.1.3а и рис. 1.3 б.

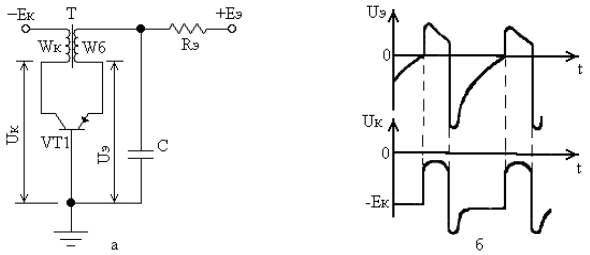


Рис.1.3

6. Перечислить преимущества и недостатки БГ с эмиттерным конденсатором, объяснить принцип работы БГ с эмиттерным конденсатором.
7. Привести схемы, перечислить преимущества и недостатки различных схем запуска ЖБГ.
8.. Какова последовательность расчета БГ с ОЭ?
9. В каких случаях используют схемы БГ с ОБ И БГ с эмиттерным конденсатором?'
10. В каких случаях используют один, а в каких два источника электропитания БГ ?
11. От каких параметров БГ зависит тип выбираемого ключевого элемента?
12. Как пользоваться зависимостью $\xi\left(\frac{\tau_\beta}{\tau}\right)$ при расчете БГ?
13. В каких случаях устанавливаются ограничительные резисторы $R_к$ и $R_б$ в БГ?
14. Чем отличается расчет БГ в режиме НКУ и в широком температурном диапазоне? На какие элементы влияет максимальная отрицательная и положительная температура ?
15. От каких параметров зависят $n_н$ и n ($n_о$) ИТ БГ?
16. С помощью каких параметров (элементов) можно регулировать T и $t_н$ БГ?
17. Почему времязадающий резистор R имеет ограничения с двух сторон ($\leq R \leq$)?

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-5 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 2-4 данной РПД.
Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСИС»
Кафедра «Автоматизированных и информационных систем управления
им. Ю.И. Еременко»
13.03.02- Электроэнергетика и электротехника
Профиль - Электропривод и автоматика.
Дисциплина «Схемотехника аппаратных средств»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Транзисторные ключи. Назначение, основные параметры, стационарные состояния и переходные процессы в простейшем ключе на биполярном транзисторе.
2. Что представляет собой пусковая характеристика триггера?
3. Показать по схеме мультивибратора с КБ связями (рис.1.3) путь прохождения тока при закрытом состоянии транзистора VT2. Начертить временную диаграмму $U_{к1}(t)$.

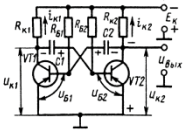


Рис.1.3

Экзаменатор _____ Л.В. Уварова

Утверждено на заседании кафедры АИСУ им. Ю.И. Еременко

Протоколом №___ от _____ 20___ г.

И.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Еременко _____ Д.А.Полещенко

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ им. Ю.И. Еременко и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	*от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов*	«Отлично»
		до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов	«Хорошо»
		до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов	«Удовлетворительно»
		до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
3.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала, владеет требуемым математическим аппаратом, методиками решения, необходимыми остаточными знаниями по изученным фундаментальным дисциплинам (математика, физика); демонстрирует умения и практические навыки владения информационными технологиями, позволяющими оптимизировать экспериментальную и аналитическую часть лабораторного исследования. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику выполнения лабораторной работы и обработки результатов моделирования. Ошибаясь, уверенно исправляется после дополнительных и наводящих вопросов.	«Зачтено»
		Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять теоретические знания на практике и/или не владеет требуемыми знаниями. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
4.	Решение индивидуальных практических заданий (ИПЗ)	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение ИПЗ	«Отлично»
		Обучающийся выполняет полное решение ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Удовлетворительно»
		Обучающийся правильно понимает способ решения ИПЗ, но допускает ошибки при решении ИПЗ	«Неудовлетворительно»
5.	Устный экспресс опрос по материалам лекционных и	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание	«Зачтено»

		практических занятий	темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.		
			Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»	
	6.	Экзамен	Компетенции УК-2, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»	
			Компетенции УК-2, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»	
			Компетенции УК-2, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»	

			Компетенции УК-2, ОПК-4, ПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника. В 2-х частях Ч. 1 : учебник для академического бакалавриата	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Издательство Юрайт, 2019.
Л 1.2	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника. В 2-х частях Ч. 2 : учебник для академического бакалавриата	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Издательство Юрайт, 2019.
Л 1.3	Сажнев А. М.	Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453389	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л 1.4	Мазин А.В.	Электроника и схемотехника: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692180	Москва : Директ-Медиа, 2022

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А. Л. Борисенко	Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453462	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л 2.2	Миленина С.А	Электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453209	Москва: Издательство Юрайт, 2020
Л 2.3	Миленина С.А	Электротехника, электроника и схемотехника	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-450334	Москва: Издательство Юрайт, 2020
Л 2.4	Суханова Н. В.	Электроника и схемотехника: практикум	Университетская библиотека ONLINE — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page =book&id=612408	Воронеж : Воронежский государственный университет

				инженерных технологий, 2019
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» https://newlms.misis.ru	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» https://newlms.misis.ru	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.3	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания для самостоятельной работы по выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» https://newlms.misis.ru	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.4	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания по выполнению практических работ	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» https://newlms.misis.ru	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2019
Л 3.5	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания по выполнению практических работ	https://newlms.misis.ru	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Общая электротехника и электроника: Тесты и контрольные вопросы по дисциплине (window.edu.ru)			
Э 2	Задачник для проведения рейтингов и практических занятий по курсу "Аналоговая схемотехника" (window.edu.ru)			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security			
П 4	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П 5	NI Circuit Design Suite			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	- LMS Moodle			
И. 2	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ МИСИС: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение

414	Лаборатория промышленной электроники	. Компьютер-моноблок - 8 шт. 2. Лабораторный стенд по практикуму «Схемотехника» + Компьютер-моноблок - МоноБлок Asus EeeTOP 1602 Atom - 4 шт. 3. Доска. 4. Проектор. 5. Лабораторный стенд «Электроника» - 5 шт. 6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
419	Лекционная мультимедиа -аудитория	1. Усилитель-распределитель 2. Монитор 3. Панель аудио 4. Монитор планшетный 5. Компьютер 6. Настенный экран 7. Микшерный пульт 8. Мультимедиа проектор 9. Усилитель звука 10. Документ -камера 11. Система видеоконференц связи 12. Контроллер 13. Коммутатор 14. Звуковые колонки 15. Вокальная радиосистема 16. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест
408	Лаборатория системного программирования	1. Персональный компьютер - 9 шт. 2. Экран - 1шт 3. Усилитель-распределитель 4. Проектор 5. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	1. Персональный компьютер - 6 шт. 2. Экран настенный. 3. Доска. 4. Проектор. 5. Комплект учебной мебели на 20 человек В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Схемотехника аппаратных средств" в семестре 5 обучающемуся необходимо:
1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по лабораторным и практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:
- устный опрос на лекционных занятиях;
- тесты по разделам изучаемой дисциплины;
- домашнее задание по теме раздела 4 выполняемое обучающимися самостоятельно;
- лабораторные работы по 3 и 4-му разделам дисциплины.
- практические занятия по 4-му разделу дисциплины.

По результатам выполнения ДЗ,ПЗ, ЛР1-ЛР5 обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:
- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировка задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);

- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- список использованных источников.

Требования к отчетам по выполненным ДЗ, ПЗ, ЛР отражены в Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».