

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

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И.Еременко</u>		
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Профиль	Информационные системы и технологии		
Квалификация	<u>Бакалавр</u>		
Форма обучения	<u>очная</u>		
Общая трудоемкость	<u>3 ЗЕТ</u>		
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах: Зачет, 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	51		
самостоятельная работа	57		
часов на контроль	---		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Год набора 2026г.

Старший преподаватель каф. АИСУ
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
09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 год набора по направлению подготовки

09.03.02. Информационные системы и технологии,

Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ "МИСИС" ,
протокол №38 от 23.06.2026 г.

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

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И.о. зав. кафедрой АИСУ
аббревиатура наименования кафедры

подпись

Д.А. Полещенко
И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент

подпись

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Целью дисциплины является изучение методов анализа и расчета типовых схмотехнических 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 схмотехники. 2. Научить обучающихся выбирать элементную базу и типовые схмотехнические 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	Интеллектуальные системы управления
2.2.2	Машинные средства проектирования АСУТП

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-2-31: Знать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования УК-2-32: Знать методы анализа и расчета типовых электронных устройств
Уметь:	УК-2-У1: Уметь выбирать элементную базу и типовые схмотехнические решения в соответствии с функциональным назначением электронного устройства УК-2-У2: Уметь рассчитывать типовые схемы электронных устройств
Владеть:	УК-2-В1: Владеть способностью к самосовершенствованию, повышению своей квалификации и мастерства; к устранению пробелов в знаниях и к обучению с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
Знать:	ОПК-1-31: Знать основные параметры и принцип функционирования электронных частей аппаратных средств
Уметь:	ОПК-1-У1: Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:	ОПК-1-В1: Владеть практическими навыками по исследованию и применению аппаратных средств ОПК-1-В2: Владеть способностью осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области
ПК-1: Способен участвовать в работах по: - доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных технологий; - поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества; - управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации; - обеспечению безопасности и целостности данных информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем; - адаптации приложений к изменяющимся условиям функционирования; - администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации. Использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях.	
Знать:	ПК-1-31: Знать принципы выбора типовых схмотехнических решений для реализации заданных требований
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию аппаратных средств систем автоматизации и управления
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию технических средств и систем автоматизации и управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	С е м	Часов	Компетен-ции	Литература и электронн	Примечание

		е с т р			ые ресурсы	
	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	1	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л3.1 Э1	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	5	1	ОПК-1-31 УК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1	Текущий контроль: тест
	Раздел 2. Импульсные усилители и ключи					
2.1	Статический режим транзисторного усилителя. Электронные ключевые схемы./Лек/	5	1	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.2	Операционный усилитель. Основные схемы включения с использованием программы NI Circuit Design Suite /Лр/	5	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР1
2.3	Расчет усилителей на интегральных микросхемах /Пр/	5	3	УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2	Текущий контроль: ПЗ
2.4	Ключи на биполярном транзисторе. Ключ с барьером Шотки. Ключи на МДП-транзисторах./Лек/	5	1	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.5	Ключ на комплементарных транзисторах. Переключатели тока /Лек/	5	1	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	5	ОПК-1-31 УК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л 2.2 Л 2.3 Э1 Э2	Текущий контроль: тест ЛР1
	Раздел 3. Формирователи импульсов					
3.1	Диодные ограничители амплитуды.	5	1	ОПК-1-31	Л1.1	Текущий

	Ограничители на микросхемах операционных усилителей./Лек/			ПК-1-31	Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	контроль: устный опрос
3.2	Преобразование импульсных сигналов с помощью RC-цепей. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Интеграторы и дифференциаторы на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.3	Исследование интегрирующей и дифференцирующей схемы на основе операционного усилителя с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/	5	4	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР2
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	10	ОПК-1-31 УК-2-В1 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: тест ЛР2
	Раздел 4. Генераторы прямоугольных импульсов					
4.1	Транзисторные мультивибраторы. Мультивибраторы на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.2	Мультивибраторы на микросхемах операционных усилителей с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/	5	4	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР3
4.3	Расчет схем мультивибраторов и одновибраторов /Лр/	5	9	УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Текущий контроль: ПЗ
4.4	Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компараторы./Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.5	Исследование схем с компараторов с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite /Лр/	5	4	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Л3.2	Текущий контроль: Защита ЛР4

				УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э1 Э2	
4.6	Суммирование напряжений. Сумматоры./Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.7	Транзисторные триггеры. Триггеры на микросхемах операционных усилителей./Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.8	Расчет схем симметричных и несимметричных триггеров/Пр/	5	8	УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	Текущий контроль: ПЗ
4.9	Блокинг-генераторы./Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.10	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	5	30	УК-2-У2 УК-2-В1 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Текущий контроль: тест ЛР3. ЛР4 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	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
5.2	Комбинационные интегральные схемы: сумматоры, дешифратор, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры.	5	1	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1	Текущий контроль: устный опрос

	/Лек/				Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	
5.3	Триггеры: RS-триггеры, D-триггеры, Т-триггеры, ЖК-триггеры. Счётчики. Регистры. /Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
5.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	10	УК-2-В1 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: тест

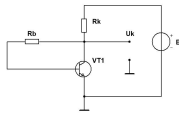
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)	
Экзамен не предусмотрен	
5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины	
В перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины в семестре 5 включены:	
1. <u>ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:</u>	
1.1 Лабораторная работа №1 (УК-2-31,УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ. ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [ЛЗ. 2].	
1.2 Лабораторная работа №2 (УК-2-31,УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩЕЙ СХЕМЫ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [ЛЗ. 2].	
1.3 Лабораторная работа №3 (УК-2-31,УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
МУЛЬТИВИБРАТОРЫ НА МИКРОСХЕМАХ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [ЛЗ. 2].	
1.4 Лабораторная работа №4 (УК-2-31,УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ КОМПАРАТОРОВ с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite [ЛЗ. 2].	
2. <u>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ:</u>	
2.1 Тема: Усилители на интегральных микросхемах (по вариантам). (УК-2-32, УК-2-У1,УК-2-У2,ОПК-1-31,ОПК-1-У1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1) [ЛЗ. 5].	
2.2 Тема: Мультивибраторы и одновибраторы (по вариантам). (УК-2-32, УК-2-У1,УК-2-У2,ОПК-1-31,ОПК-1-У1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1) [ЛЗ. 4].	
2.3 Тема: Триггеры (по вариантам).). (УК-2-32, УК-2-У1,УК-2-У2,ОПК-1-31,ОПК-1-У1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1) [ЛЗ. 4].	
3. <u>ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ (по вариантам)</u> (УК-2-У2, УК-2-В1,ОПК-1-31,ПК-1-31) [ЛЗ. 3]:	
3.1 Тема: Расчет параметров элементов схемы симметричного мультивибратора на транзисторах с коллекторно-базовыми емкостными связями.	
4. Устный опрос по материалам лекционных и практических занятий (УК-2-У1, ОПК-1-31,ОПК-1-В1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
5. Тесты по разделам изучаемой дисциплины (УК-2-У1, ОПК-1-31,ОПК-1-В1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)	
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ (текущий контроль успеваемости) (УК-2-У1, ОПК-1-31,ОПК-1-В1, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1) 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;

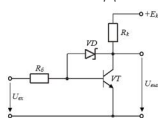
- d. аналоговый сигнал более емкий с точки зрения передачи информации;

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_k ;
 - c. от типа транзистора (ррр, прп).
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;

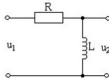
- b. отрицательным;
 - c. диод всегда заперт;
 - d. диод всегда открыт.
14. Пару транзисторов, имеющих примерно одинаковые значения основных параметров, но с полупроводниковыми структурами противоположного типа называют:
- a. комплементарной парой;
 - b. ключевой парой;
 - c. обратимой парой.
15. Ключи 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

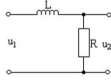
1. Какой вид RC-цепи изображен на данном рисунке?



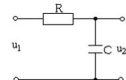
- a. дифференцирующая;
 - b. интегрирующая;
 - c. суммирующая.
2. Какой вид RL-цепи изображен на данном рисунке?



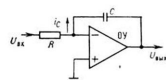
- a. дифференцирующая;
 - b. интегрирующая;
 - c. суммирующая.
3. Какой вид RL-цепи изображен на данном рисунке?



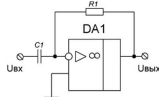
- a. дифференцирующая;
 - b. интегрирующая;
 - c. суммирующая.
4. Какой вид RC-цепи изображен на данном рисунке?



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

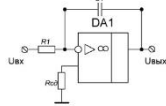


- a. дифференциатор;
 - b. интегратор;
 - c. сумматор;
 - d. вычитатель.
6. Что изображено на данной схеме?



- 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?

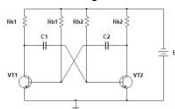
- a. конденсатор;
 - b. катушка индуктивности;
 - c. диод;
 - d. стабилитрон.
9. Что стоит в обратной связи в схеме дифференциатора на операционном усилителе?
- a. конденсатор;
 - b. катушка индуктивности;
 - c. диод;
 - d. резистор.
10. Основным недостатком интегратора на ОУ является:
- a. дрейф выходного напряжения;
 - b. ослабление входного сигнала;
 - c. интегратор имеет высокое выходное сопротивление.
11. Что позволяет сделать включение резистора $R_{сд}$ в данной схеме?



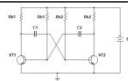
- a. позволяет снизить входное напряжение смещения;
 - b. позволяет устранить ослабление входного сигнала;
 - c. позволяет уменьшить входное сопротивление.
12. Какой основной недостаток дифференциатора на ОУ?
- a. на высоких частотах коэффициент усиления больше, чем на низких частотах;
 - b. на высоких 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?

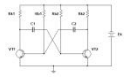


- a. мультивибратор;
 - b. генератор Колпитца;
 - c. триггер;
 - d. операционный усилитель.
2. Какая обратная связь реализована в данном мультивибраторе?
-
- a. положительная;
 - b. отрицательная;
 - c. обратная связь отсутствует.
3. Какие элементы схемы реализуют обратную связь в данной схеме?
-
- a. C1, C2;
 - b. Rk1 C1, Rk2, C2;
 - c. Rb1 C1, Rb2, C2.
4. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C2 заряжен?



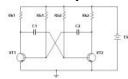
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

5. В каком режиме находится транзистор VT1, если конденсатор C2 разряжен?



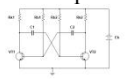
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

6. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C1 заряжен?



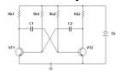
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

7. В каком режиме находится транзистор VT2, если конденсатор C1 разряжен?



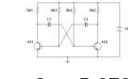
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

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



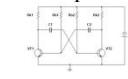
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

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



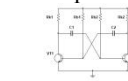
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

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



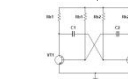
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

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



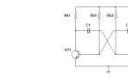
- в отсечке;
- в насыщении;
- в активном режиме.

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



- $+E_k$ – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT1 – C2 – Rk2 – $(-E_k)$;
- $+E_k$ – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – Rb2 – Rk2 – C2 – база-эмиттер транзистора VT1 – «земля»;
- $+E_k$ – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – Rb2 – Rk2 – C2 – база-коллектор транзистора VT1 – Rk1 – $(-E_k)$.

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

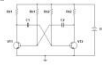


- $+E_k$ – «земля» – эмиттер-коллектор транзистора VT1 – C1 – Rb2 – $(-E_k)$;
- $+E_k$ – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT1 – Rb1 – Rk1 – C1 – база-коллектор

транзистора VT2 – Rk2 – (– Ek);

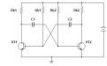
с. +Ek – «земля» – эмиттер – база насыщенного транзистора VT2 – C1– Rk1 – (–Ek).

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



- а. источнику питания Ek;
- б. нулю;
- с. напряжению на Rb2.

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



- а. источнику питания Ek;
- б. нулю;
- с. напряжению на Rb2.

16. Какие существуют режимы работы генераторов?

- а. автоколебательный и ждущий;
- б. отсечки и насыщения;
- с. прямой и инверсный.

17. В качестве чего могут использоваться ждущие мультивибраторы?

- а. элемент памяти;
- б. элемент задержки;
- с. элемент восстановления формы сигнала.

Раздел 5. Логические элементы интегральных схем

1. Выберите верное утверждение:

- а. $(A * B) \vee (A * \overline{B}) = 1$;
- б. $(A * B) \vee (A * \overline{B}) = 0$;
- с. $(A * B) \vee (A * \overline{B}) = B$;
- д. $(A * B) \vee (A * \overline{B}) = A$.

2. Выберите верное утверждение:

- а. $A * 1 = \overline{A}$;
- б. $A * 0 = \overline{A}$;
- с. $A * 1 = A$;
- д. $A * 0 = A$.

3. Выберите верное утверждение:

- а. $1 \vee 1 = 0$;
- б. $1 \wedge 1 \wedge 0 = 1$;
- с. $0 \vee 0 = 0$;
- д. $1 \wedge 1 = 0$.

4. Выберите верное утверждение:

- а. $\overline{(A * B)} = A * B$;
- б. $\overline{(A * B)} = \overline{A} \vee \overline{B}$;
- с. $\overline{(A * B)} = A \vee B$;
- д. $\overline{(A * B)} = \overline{A} * \overline{B}$.

5. Выберите верное утверждение:

- а. $(A \vee B) * (A \vee \overline{B}) = A$;
- б. $(A \vee B) * (A \vee \overline{B}) = \overline{B}$;
- с. $(A \vee B) * (A \vee \overline{B}) = B$;
- д. $(A \vee B) * (A \vee \overline{B}) = \overline{A}$.

6. Выберите верное утверждение:

- а. $1 \vee 0 = 1$;
- б. $1 \wedge 1 = 0$;
- с. $1 \wedge 1 \wedge 0 = 1$;
- д. $1 \vee 1 = 0$.

7. Для обозначения логической операции ИЛИ используется символ:

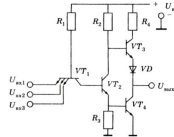
- а. $\vee$;
- б. $\uparrow$;
- с. $\uparrow$;
- д. $\wedge$.

8. Для обозначения логической операции НЕ используется символ:

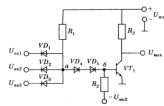
- а. $\uparrow$;

- b. $\bar{Y}$;
- c. $\bar{Y}$;
- d. $\bar{Y}$.

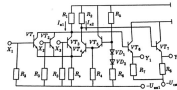
9. Характерные особенности элементов ТТЛ:
- a. высокая помехоустойчивость;
 - b. большое быстродействие;
 - c. малая потребляемая мощность;
 - d. верными являются a, b;
 - e. верными являются a, b, c;
 - f. ни один из ответов не является верным.
10. Что изображено на данной схеме?



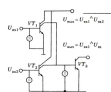
- a. ДТЛ;
 - b. ТТЛ;
 - c. ЭСЛ;
 - d. ТЛНС.
11. Что изображено на данной схеме?



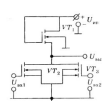
- a. ДТЛ;
 - b. ТТЛ;
 - c. ЭСЛ;
 - d. ТЛНС.
12. Каскад, при подаче на базу которого напряжения фазы переменного напряжения на эмиттере и коллекторе противоположны, называют:
- a. фазорасщепляющий каскад;
 - b. усилительный каскад;
 - c. дифференциальный каскад.
13. Что изображено на данной схеме?



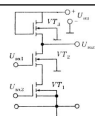
- a. ДТЛ;
 - b. ТТЛ;
 - c. ЭСЛ;
 - d. ТЛНС.
14. Что изображено на данной схеме?



- a. ДТЛ;
 - b. ТТЛ;
 - c. И²Л;
 - d. ТЛНС.
15. Достоинствами элементов И²Л 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. И²Л;
 - 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. **И²Л**;
 - 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 единственный 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)

(УК-2-У1, ОПК-1-В1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, 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. Перечислите типовые микросхемы регистров и их особенности.
9. Перечислите 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

(УК-2-31,УК-2-32,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Сравнить между собой величины входного и выходного сопротивлений ОУ. Объяснить почему различны.
2. Какова схема замещения ОУ как элемента электрической цепи?
3. Отличается ли экспериментальное значение скорости нарастания выходного напряжения от номинального значения? Объяснить.
4. В чем причина возникновения входных токов ОУ и разности входных токов? К чему они приводят при работе схем на ОУ?
5. Из каких условий выводится выражение для коэффициента усиления схемы инвертирующего усилителя?
6. Из каких условий выводится выражение для коэффициентов усиления схемы неинвертирующего усилителя?
7. Какова разность фаз между входным и выходным сигналом для двух схем усилителей?

Лабораторная работа №2

(УК-2-31,УК-2-32,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Сравнить скорость изменения выходного сигнала в экспериментах 1 и 2.
2. Каковую 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?

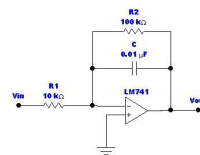


Рис.1

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?

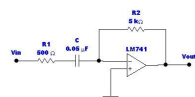


Рис.2

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 C?
14. Почему выходное напряжение дифференцирующего каскада пропорционально отрицательному значению производной входного напряжения?

Лабораторная работа № 3

(УК-2-31,УК-2-32,ОПК-1-31, ОПК-1-У1,ОПК-1-В1,ОПК-1-В2, ПК-1-31,ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Какие колебания называются релаксационными? Что представляет собой регенеративный процесс?
2. Чем отличается режим автоколебаний от ждущего режима?
3. По каким цепям происходит заряд и перезаряд конденсатора (см. рис. 1)?

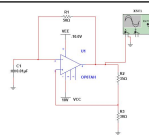


Рис.1

4. Описать принцип работы мультивибратора (см. рис. 2)?

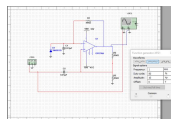


Рис.2

5. В чем заключается преимущество и каковы недостатки ждущего мультивибратора?
6. Зачем нужен в ждущем мультивибраторе диод?

Лабораторная работа № 4

(УК-2-31, УК-2-32, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-1-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, 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?

Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к практическим занятиям (текущий контроль успеваемости)

Тема: Усилители на интегральных микросхемах. (УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Каков порядок расчета тока покоя I_K , коэффициент усиления на средних частотах электрической схемы ИМС первой степени интеграции?
2. Как рассчитать токи покоя транзисторов при замкнутых выводах 9 -10 и определить коэффициент усиления ИМС на средних частотах, если на вход через разделительный конденсатор подан сигнал, выводы 11, 12 и 5 с помощью конденсаторов соединены с общим проводом?
3. Пояснить расчет токов покоя всех транзисторов, коэффициент усиления ИМС, глубину общей ОС F , если выводы 13 - 14 замкнуты.
4. Как рассчитать сопротивление резистора R_{B1} при определенном K_F и при условии, что $R_{B2} \geq 10R_{2н}$ максимально неискаженное напряжение на выходе усилителя на $f=50$ кГц.
5. Объяснить назначение сопротивления постоянному току $R_{БЛ}$ между неинвертирующим входом и общим проводом инвертирующего усилителя.
6. Что такое коэффициент передачи эмиттерного повторителя (ЭП)?
7. Как определить полярность и значение выходного напряжения сумматора?
8. Как определить максимальную ошибку, вносимую в выходное напряжение дрейфом нуля?

Тема: Мультивибраторы и одновибраторы. (УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

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. Описать принцип работы мультивибратора с КБ емкостными связями.
6. Какие допущения приняты при использовании в расчете элементов мультивибратора в эквивалентных схемах (рис.1.1в и рис.1.1г)?

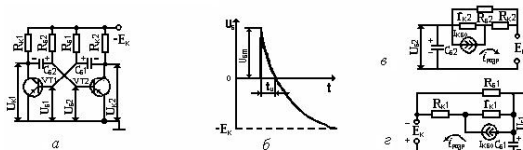


Рис. 1.1

7. По каким цепям происходит заряд и перезаряд конденсаторов $C_{61,2}$ (рис.1.1а)?
8. Дать описание временной диаграммы мультивибратора с КБ емкостными связями рис 1.2.

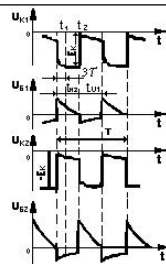


Рис. 1.2

9. Указать основные моменты порядка расчета мультивибратора с КБ емкостными связями.
10. Описать принцип работы мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения (рис.1.3).

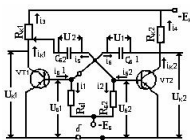


Рис. 1.3

11. Дать описание временной диаграммы мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения рис.1.4.

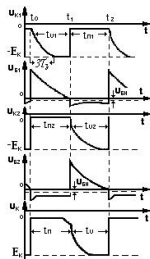


Рис. 1.4

12. Указать последовательность расчета элементов и параметров мультивибратора с КБ связями и дополнительным источником смещения.
13. В чем заключается преимущество и каковы недостатки мультивибратора на транзисторах с проводимостью разного типа?
14. Описать принцип работы мультивибратора по рис.1.5а и рис.1.5б.

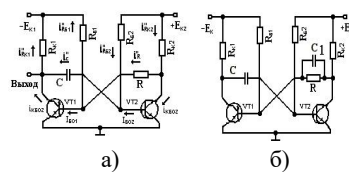


Рис. 1.5

15. Описать принцип работы мультивибратора по рис. 1.6а и рис.1.6б.

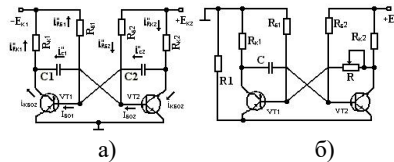


Рис. 1.6

16. Описать принцип работы мультивибратора по рис. 1.7а и рис.1.7б.

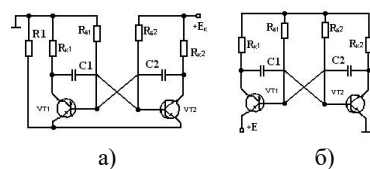


Рис. 1.7

17. Объяснить временную диаграмму мультивибратора на транзисторах с проводимостью разного типа (рис.1.8).

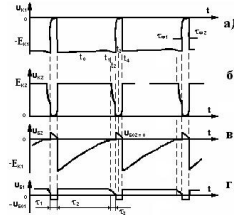


Рис. 1.8

18. Перечислить порядок расчета схем на рис. 1.5а и рис.1.5б.
19. Перечислить порядок расчета схем на рис. 1.6а и рис.1.6б.
20. Перечислить порядок расчета схем на рис. 1.7а и рис.1.7б.
21. Дать описание принципа работы одновибратора (рис.1.9а).

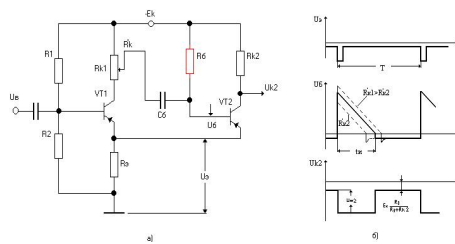


Рис. 1.9

22. Каков порядок расчета элементов и параметров одновибратора?
 23. Как в одновибраторе регулируется ширина импульса?
 24. Зачем нужен в мультивибраторе и одновибраторе эмиттерный повторитель?
- Тема: Триггеры.** (УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
1. Дать определение триггера. Какой триггер называется симметричным, какой несимметричным?
 2. Что представляет собой пусковая характеристика триггера?
 3. Какие типы и виды триггеров используются, в основном, в импульсной технике?
 4. Описать принцип работы симметричного триггера с внешним источником питания.
 5. Каковы основные этапы работы триггера?
 6. Описать принцип работы триггера с автоматическим включением.
 7. Каков принцип работы триггера Шмитта на транзисторах с однотипной проводимостью?
 8. Описать принцип работы триггера Шмитта на транзисторах с проводимостью разного типа.
 9. Каковы основные этапы работы и как ими параметрами они характеризуются?
 10. Чем отличается триггер М.Фумио и С.Танахи от триггера Шмитта?
 11. Каков порядок расчета симметричного триггера с коллекторно- базовыми емкостными связями?
 12. Чем отличается порядок расчета триггера от симметричного триггера с КБ связями, но на транзисторах с проводимостью различного типа?
 13. Каков порядок расчета симметричного триггера с КБ емкостными связями на транзисторах разного типа проводимости?
 14. Как учитываются при расчете триггеров величины δ_h , δ_R , δ_E ?
 15. По каким основным параметрам выбираются транзисторы в триггерах? Что представляют собой ограничения?
 16. Каков порядок расчета симметричных триггеров с автоматическим смещением?
 17. Каков порядок расчета несимметричного триггера с эмиттерной связью на транзисторах одного типа проводимости?
 18. Каков порядок расчета несимметричного триггера с эмиттерной связью на транзисторах с проводимостью разного типа?
 19. Из каких элементов состоит обобщенный делитель запуска триггеров Шмитта с транзисторами разнотипной проводимости? Какие варианты запуска наиболее рациональны?
 20. Каков порядок расчета пороговых уровней триггера Шмитта на транзисторах с проводимостью разного типа?

Перечень вопросов для защиты домашнего задания (текущий контроль успеваемости)

Тема: Расчет параметров элементов схемы симметричного мультивибратора на транзисторах с коллекторно- базовыми емкостными связями. (УК-2-У2, УК-2-В1, ОПК-1-31, ПК-1-31)

1. Какие колебания называются релаксационными? Что представляет собой регенеративный процесс?
2. Как подразделяются генераторы по форме импульсов?
3. Дать описание основных режимов работы генераторов импульсных сигналов.
4. Чем отличается режим автоколебательный от ждущего режима?

5. Описать принцип работы мультивибратора с коллекторно-базовыми емкостными связями (рис.1.1а,б).

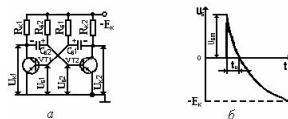


Рис.1.1

6. По каким цепям происходит перезаряд конденсатора C_{B1} (рис.1.1з)?

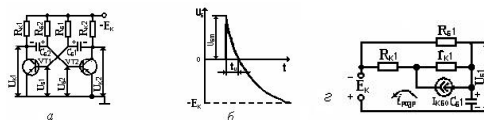


Рис.1.1

7. По каким цепям происходит перезаряд конденсатора C_{B2} (рис.1.1г)?

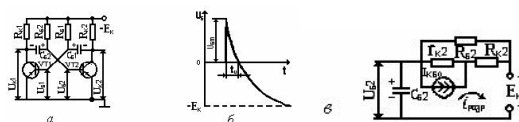


Рис.1.1

8. По временной диаграмме (рис.1.2) пояснить, чем определяется длительность импульса t_n коллекторного напряжения.

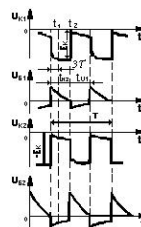


Рис.1.2

9. По временной диаграмме (рис.1.2) объяснить изменение базовых напряжений.

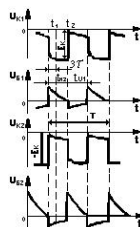


Рис.1.2

10. Назвать условие самовозбуждения симметричного мультивибратора.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	<i>от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов</i>	«Отлично»
		<i>до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов</i>	«Хорошо»
		<i>до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов</i>	«Удовлетворительно»
		<i>до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов</i>	«Неудовлетворительно»
2.	Устный опрос по материалам лекционных занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		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»
3.	Выполнение и защита домашнего задания	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»
4.	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»

5.	Решение задач на практических занятиях	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 процесс решения задач. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику решения. 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»	
6.	Зачет	Компетенции УК- 2, ОПК- 1, 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.	«Зачтено»	
		Компетенции УК- 2, ОПК- 1, 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.	«Не зачтено»	

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	Фомин, Д. В.	Основы компьютерной электроники: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575234	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019..
Л 1.2	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника. В 2-х частях Ч. 2 :	Библиотека СТИ НИТУ МИСиС	М.: Издательство Юрайт, 2019.

		учебник для академического бакалавриата		
Л 1.3	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.
Л 1.4	Сажнев А.М.	Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453389	Москва : Издательство Юрайт, 2020
6.1.2. Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Галочкин В.А.	Электроника и схемотехника: учебное пособие	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411674	Самара : ПГУТИ, 2023
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	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника. В 2-х частях Ч. 1 : учебник для академического бакалавриата	Библиотека СТИ НИТУ МИСиС	М.: Издательство Юрайт, 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://lms.misis.ru/enroll/GGFWR9	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» https://lms.misis.ru/enroll/GGFWR9	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2024
Л 3.3	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания к выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» https://lms.misis.ru/enroll/GGFWR9	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2025
Л 3.4	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания по выполнению практических работ	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» https://lms.misis.ru/enroll/GGFWR9	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2019

Л 3.5	Л.В. Уварова	Схемотехника аппаратных средств: Методические указания по выполнению практических работ	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» https://lms.misis.ru/enroll/GGFWR9	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2023
-------	--------------	--	---	--

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Электроника : учебное пособие : [16+] / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, О.И. Степанов, А.В. Иванов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 201 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827 – Библиогр.: с. 187. – ISBN 978-5-9729-0264-4. – Текст : электронный.
Э 2	Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника : практикум : [16+] / Н. В. Суханова ; науч. ред. В. С. Кудряшов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 81 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612408 (дата обращения: 25.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-472-1. – Текст : электронный.

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 [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru
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	1. 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 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

В семестре 5 по дисциплине "Схемотехника аппаратных средств" предусмотрен зачет. Возможно получение зачета на основе результатов текущей аттестации.

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 всем темам разделов изучаемой дисциплины;
- домашнее задание по теме раздела 4 выполняемое обучающимися самостоятельно;
- лабораторные работы по 3 и 4-му разделам дисциплины.

По результатам выполнения ДЗ, 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 отчету по выполненным ДЗ, ЛР отражены в ЛЗ.2, ЛЗ.3.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета 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 бинарной системе: «зачтено/не зачтено».

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».