

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.2 Электротехника, электроника и схемотехника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	432 / 12	часов/зачетных единиц
Лекции	90	часов
Лабораторные работы	126	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	234	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	6	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	162	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	4, 6	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:

доцент	ИВС	СОГЛАСОВАНО	С.В. Старыгин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационно-вычислительных систем

(наименование кафедры)		
06.02.2024	протокол №	20
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Михаил Павлович, Заместитель генерального директора по производству ЗАО СКБ "Хроматэк"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 21.02.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития информатики и информационно-коммуникационных технологий. умения: Уметь работать с информацией, основами вычислительной техники и сетевыми технологиями. навыки: Навыки сохранения, обработки и поиска информации в соответствии с заданными критериями.
2. УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.1 Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	знания: Знать критерии выбора оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений умения: Уметь выбирать оптимальных способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений навыки: Способен оптимальным способом решать задачи оптимизации, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1), Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-2); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (УК-1), Преддипломная практика (УК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Информационные технологии

(УК-1), Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Физика (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-2); практиках: Учебная практика. Ознакомительная практика (УК-1), Преддипломная практика (УК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1 Основные законы и методы расчёта линейных электрических цепей	12	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №1 Электрическая цепь и элементы электрической цепи. Сопротивление, индуктивность, ёмкость.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Расчёт линейных электрических цепей	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	
Раздел 2 Преобразование схем электрических цепей	12	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №2 Преобразование схем электрических цепей в более простые и удобные для расчёта	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Расчёт электрических цепей с использованием преобразования схем в простые более удобные для расчёта	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	
Раздел 3 Законы Кирхгофа	12	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №3 Методы расчёта сложных электрических цепей на основе законов Кирхгофа	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Расчёт сложных электрических цепей на основе законов Кирхгофа	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	УК-1, УК-2
Раздел 4 Расчёт сложных электрических цепей методами, отличными от законов Кирхгофа	14	
Лекция. Лекция №4 Расчёт сложных электрических цепей методами контурных токов, узлового напряжения, наложения токов и эквивалентного генератора	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4 Расчёт сложных электрических цепей методами, отличными от законов Кирхгофа	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	УК-1, УК-2
Раздел 5 Методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока	12	
Лекция. Лекция №5 Методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5 Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	УК-1
Раздел 6 Линейные электрические цепи переменного тока	14	
Лекция. Лекция №6 Методы расчёта линейных электрических цепей переменного тока	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №6 Расчёт линейных электрических цепей переменного тока	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	8	УК-1, УК-2
Раздел 7 Трёхфазные электрические цепи	16	
Лекция. Лекция №7 Теоретические основы трёхфазных электрических цепей	2	
Лекция. Лекция №8 Методы расчёта трёхфазных электрических цепей	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №7 Расчёт трёхфазных электрических цепей	4	УК-1, УК-2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	8	
Раздел 8 Переходные процессы в переключательных схемах	16	
Лекция. Лекция №9 Переходные процессы в переключательных схемах первого и	2	

второго порядка		
Лабораторная работа. Лабораторная работа №8 Расчёт переходных процессов в переключательных схемах первого и второго порядка	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций		
Подготовка к лабораторным работам	8	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.1 ЭЛЕКТРОНИКА. Основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые приборы	25	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №1 Полупроводниковые диоды	1	
Лекция. Лекция №2 Биполярные и полевые транзисторы	1	
Лекция. Лекция №3 Тиристоры	1	
Лекция. Лекция №4 Оптоэлектронные устройства	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Исследование полупроводниковых двухполюсников	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Исследование биполярных транзисторов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Исследование полевых транзисторов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4 Исследование тиристоры	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	14	
Раздел 1.2 ЭЛЕКТРОНИКА. Аналоговые устройства на полупроводниковых приборах	18	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №5 Усилительные каскады. Характеристики усилителей	1	
Лекция. Лекция №6 Эмиттерный повторитель	1	
Лекция. Лекция №7 Дифференциальный каскад. Операционный усилитель	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5 Исследование простейших транзисторных каскадов. Расчет транзисторного каскада по постоянному току	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6 Исследование транзисторного усилителя низкой частоты	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 7 Исследование дифференциального усилителя	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	8	
Раздел 1.3 ЭЛЕКТРОНИКА. Вторичные источники	8	УК-1
Лекция. Лекция №8 Структура источников питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы, схемы защиты. Преобразователи напряжения	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8 Исследование параметрического стабилизатора напряжения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	4	
Раздел 1.4 ЭЛЕКТРОНИКА. Полупроводниковые ИМС	15	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №9 Основные принципы построения интегральных микросхем. Компоненты ИМС.	2	
Лекция. Лекция №10 Базовые элементы цифровых ИМС	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 9 Исследование базовых узлов в виртуальной лаборатории EWB 5.12	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 10 Исследование логических элементов на биполярных транзисторах (ТТЛ ИМС)	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	6	
Раздел 1.5 ЭЛЕКТРОНИКА. Электронные индикаторы	6	УК-1
Лекция. Лекция №11 Электронные индикаторы. Устройство, параметры и схемы включения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам	4	
Раздел 2.1 СХЕМОТЕХНИКА. Логические и эксплуатационные основы ИМС	14	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №1 Основные понятия схемотехники. Классификация ИМС	1	
Лекция. Лекция №2 Сигналы. Аналоговые и цифровые сигналы	1	
Лекция. Лекция №3 Состязания сигналов в цифровых схемах	1	
Лекция. Лекция №4 Перспективы развития интегральной схемотехники	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1	2	

Цифровые ИМС		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Задания для самостоятельной работы		
Проработка лекций		
Подготовка к лабораторным работам	8	
Раздел 2.2 СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника триггерных устройств	22	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №5	2	
Потенциальные асинхронные и синхронные триггеры		
Лекция. Лекция №6	2	
Импульсные динамические и двухтактные триггеры		
Лекция. Лекция №7	1	
Схемы модификации триггеров		
Лекция. Лекция №8	1	
Параллельные регистры		
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 2	6	
Триггеры. Исследование триггерных устройств типа: R-S, D, T, J-K		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Задания для самостоятельной работы		
Проработка лекций		
Подготовка к лабораторным работам	10	
Раздел 2.3 СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника СИС комбинационного типа	36	УК-1
Лекция. Лекция №9	4	
Схемотехника комбинационных устройств		
Лекция. Лекция №10	2	
Схемотехника арифметических устройств и устройств управления		
Лекция. Лекция №11	2	
Схемотехника ПЛИМ, ПЛИС (FPGA)		
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 3	4	
Дешифраторы, шифраторы и преобразователи кодов		
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4	4	
Мультиплексоры и демультиплексоры		
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5	2	
Шинные приемопередатчики. Исследование устройств обслуживающих локальные и системные шины		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Задания для самостоятельной работы		
Проработка лекций		
Подготовка к лабораторным работам	18	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника СИС последовательного типа	44	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №12	8	
Схемотехника устройств последовательного типа. Счетчики, делители, цифровые таймеры		

Лекция. Лекция №13 Схемотехника устройств последовательного типа. Регистры сдвига	6	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6 Счетчики. Исследование счетчиков различной структуры	8	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 7 Регистры. Исследование регистров сдвига	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение РГР	14	
Раздел 2. СХЕМОТЕХНИКА, Схемотехника БИС и СБИС запоминающих устройств	30	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №14. Схемотехника оперативных запоминающих устройств	2	
Лекция. Лекция №15 Схемотехника постоянных запоминающих устройств	2	
Лекция. Лекция №16 Реализация блоков памяти ОЗУ И ПЗУ	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8 Запоминающие устройства. Исследование ОЗУ	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение РГР	14	
Раздел 3. СХЕМОТЕХНИКА, Генераторы и формователи цифровых сигналов	26	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №17 Мультивибраторы и таймеры	2	
Лекция. Лекция №18 Схемы формирования сигналов с заданными	2	
Лекция. Лекция №19 Схемы формирования установочных сигналов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 9 Построение блоков синхронизации и управления на интегральных мультивибраторах и цифровых таймерах.	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение РГР	10	
Раздел 4. СХЕМОТЕХНИКА. Аналоговые схемы обработки информации на основе операционных усилителей	22	УК-1, УК-2
Лекция. Лекция №20 Аналоговые операционные устройства на ОУ	3	
Лекция. Лекция №21	1	

Активные фильтры		
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 10 Исследование функциональных узлов на базе ОУ	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение РГР	8	
Раздел 5. СХЕМОТЕХНИКА. Аналогово-цифровые ИМС. Схемотехника ЦАП и АЦП	22	УК-1
Лекция. Лекция №22 Аналоговые ключи и коммутаторы.	2	
Лекция. Лекция №23 Цифро-аналоговые преобразователи.	2	
Лекция. Лекция №24 Аналогово-цифровые преобразователи.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 11 Исследование аналоговых ключей и коммутаторов	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение РГР	8	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	36	УК-2
Практическое занятие. Занятие № 1. Общие задачи курсового проектирования. Понятия: техническое задание, анализ задания, постановка задачи и т. п.	2	
Практическое занятие. Занятие № 2. Определение основных операций разрабатываемого устройства, параметров необходимых входных и выходных сигналов; правила разработки алгоритмов функционирования.	4	
Практическое занятие. Занятие № 3. Правила реализации функциональных и принципиальных схем, составления временных диаграмм, формирования стартовых сигналов и сигналов готовности.	6	
Практическое занятие. Занятие № 4. Правила выбора и обоснования элементной базы, расчета отдельных стандартных узлов разрабатываемой схемы, расчета времязадающих цепей и цепей питания. Правила согласования разрабатываемого устройства с внешними цепями.	4	
Практическое занятие. Занятие № 5. Правила оформления пояснительной записки и графической части курсового	2	

Рекомендации по защите работы.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Разработка в рамках курсового проектирования: блок-схемы алгоритма разрабатываемого устройства; функциональной схемы; принципиальной схемы; выполнение заданных электрических расчетов; оформление пояснительной записки и графической части проекта.	18	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК), защита курсового проекта/работы	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины:

- перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на лекции. Систематическое повторение отнимает незначительное время и в дальнейшем сэкономит его в процессе подготовки к занятиям, зачету, тестированию и экзамену. При повторении лекционного материала рекомендуется просматривать учебное пособие по данному курсу, в котором материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к лекционным занятиям – 30 мин;

- перед лабораторными занятиями следует прочитать и усвоить материал очередной работы, пользуясь методическими материалами. Это позволит без раскочки выполнить работу. Оформление отчета по лабораторной работе следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо почитать теоретический материал, приведенный в лабораторном практикуме. Сдавать работу следует сразу по ее оформлению, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на подготовку к лабораторным занятиям (с оформлением отчета) – 1 час;

- при выполнении расчетно-графической работы необходимо придерживаться правила: ритмичность и еще раз ритмичность. С этой целью в расписание занятий введено еженедельное консультирование по РГР. При условии равномерности занятий, можно выполнить работу в срок. Рекомендуемое время выполнения РГР – 2 часа в неделю.

Модуль «Электротехника»

Для успешного освоения модуля следует руководствоваться следующей последовательностью действий:

сначала учащиеся должны осознать актуальность изучения электротехники. Для этого на первом этапе изучаются основные положения этой науки, которая образует фундаментальную основу электроники. Изучаются основные положения и понятия теории линейных электрических цепей, которые в дальнейшем являются основой для изучения

других разделов электротехники. Будут изучены основные законы электротехники, способы преобразования электрических цепей. Далее будут изучены способы расчёта сложных электрических цепей методами контурных токов, наложения, узлового напряжения и эквивалентного генератора. После изучения линейных цепей изучаются нелинейные цепи. Затем рассматриваются линейные цепи переменного тока, трёхфазного тока и переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами;

- далее на основе изученного материала, после каждого раздела в ходе лабораторных работ осваиваются методы решения практических задач методами электротехники.

Формой промежуточной аттестации по модулю является зачет.

Модуль «Электроника»

Для успешного освоения модуля следует руководствоваться следующей последовательностью действий:

- следует начать освоение дисциплины с изучения основ полупроводниковой электроники, полупроводниковых элементов, их параметров и схем включения, условно-графических обозначений. Данные знания позволят в дальнейшем легко ориентироваться в правилах построения электронных схем;
- следующий шаг – изучение электронных усилителей. При изучении необходимо усвоить принципы работы усилительных каскадов, их характеристики, ознакомиться с цепями обратных связей в усилительных каскадах, выбором рабочих точек транзисторов и их стабилизацией;
- далее следует перейти к изучению правил построения транзисторных каскадов стандартных логических элементов на базе биполярных и полевых транзисторов. На первом этапе следует проработать основные схемы построения и их временные диаграммы работы;
- следующий шаг – освоение схемотехнической реализации составных и специальных логических элементов (ЛЭ), таких как ЛЭ с Z- состоянием, открытым коллектором;
- следующий этап -освоения правил построения усилительных и операционных узлов на базе операционных усилителей (ОУ), изучение схем включения ОУ и характеристик;
- следующий этап – изучение вторичных источников питания, освоение электронных узлов: выпрямителей, фильтров, стабилизаторов, схем защиты источников питания;
- следующий этап – изучение элементов индикации, освоение методов включения и управления элементами отображения в индикаторных схемах.

Формой промежуточной аттестации по модулю является БРК.

Модуль «Схемотехника»

Для успешного освоения модуля следует руководствоваться следующей последовательностью действий:

- следует начать освоение дисциплины с изучения базовых логических элементов, их параметров и схем включения, условно-графических обозначений. Знание базовых логических элементов позволит в дальнейшем легко ориентироваться в схемотехнике различных комбинационных и последовательных устройствах. Зная номенклатуру

простейших логических элементов можно переходить к изучению комбинационных и последовательных устройств;

- следующий шаг – освоение схемотехники комбинационных устройств. При изучении необходимо усвоить алгоритмы работы стандартных комбинационных устройств: дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, арифметических устройств различного назначения;

- далее следует перейти к изучению триггерных узлов и устройств на их базе: счетчиков, регистров, делителей. На первом этапе следует проработать основные схемы построения и их временные диаграммы работы;

- следующий шаг – освоение схемотехники функционально законченных узлов вычислительной техники: приемопередатчиков, запоминающих устройств, АЛУ, ПЛМ, ПЛИС;

- следующий этап - освоения схемотехники генераторов и формирователей сигналов, аналоговых устройств: коммутаторов, операционных устройств, ознакомление с принципами построения ЦАП и АЦП. На этом этапе необходимо уяснить, принципы обработки аналоговых сигналов.

Формой промежуточной аттестации по модулю является экзамен.

Последним этапом является - курсовое проектирование, комплексный этап схемотехнического проектирования специализированных устройств ЭВМ. Здесь необходимо уяснить, что любая разработка начинается с постановки задачи, разработки технического задания. Только ясно понимая, что мы должны получить в результате проектирования, можно приступить к проектированию. Данный процесс предполагает неоднократную итерацию, рассмотрение нескольких вариантов построения системы.

Формой промежуточной аттестации по курсовому проектированию является дифференцированный зачет.

Рекомендации по использованию материалов рабочей программы:

- для более быстрого и методически правильного освоения дисциплины необходимо начать ее изучение с внимательного рассмотрения рабочей программы. Рабочая программа позволит оценить трудоемкость освоения дисциплины, укажет на контрольные точки, на длительность изучения дисциплины, наличие РГР, зачета, БРК, экзамена и курсового проекта;

- следует посмотреть рекомендуемую литературу и взять ее в библиотеке, причем потребуется литература, как по освоению теоретического материала, так и по выполнению лабораторных работ;

- следует посмотреть рекомендуемую литературу и взять ее в библиотеке, причем потребуется литература, как по освоению теоретического материала, так и по выполнению лабораторных работ. Выполнение РГР и курсового проекта следует вести в соответствии с рекомендациями, приведенными в методических указаниях;

- - следует периодически обращаться к контрольным материалам, размещенным в учебно-методическом комплексе дисциплины. После изучения очередной темы проверить себя по соответствующим вопросам теста. Можно рекомендовать также ответить на контрольные вопросы, приведенные в конце каждого раздела учебного пособия;
- при подготовке к зачету следует проработать вопросы, приведенные в соответствующем разделе рабочей программы;
- при подготовке к БКР и экзамену посмотреть вариант билета, проработать вопросы и просмотреть рекомендуемую литературу.

Рекомендации по работе с литературой

В библиотеке имеется достаточное количество экземпляров учебно-методической литературы. При работе с литературой рекомендуется:

- постоянно проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы, приведенные в конце каждого раздела. Последовательность подачи материала соответствует рекомендациям учебной программы;
- для успешного выполнения лабораторных работ следует проработать соответствующий материал, представленный в электронном виде (смотри соответствующий раздел рабочей программы и ОП);

Советы по подготовке к экзамену, критерии экзаменационных (зачетных) оценок

- для успешной сдачи экзамена необходимо иметь конспект лекций. Подготовка по учебной литературе, имеющейся в библиотеке, где материал дан в значительно большем объеме потребует от студента значительных временных и физических затрат, которых всегда не хватает. Эту литературу следует использовать в качестве консультационной по неясным вопросам, а также в качестве теста – в конце каждой главы имеются контрольные вопросы, позволяющие проверить степень усвоения материала; перед экзаменом полезно проработать материалы рабочей программы.
- **Разъяснения по работе с тестовой системой**
- Тесты по модулю "Электротехника" представлены на бумажном носителе. На каждый вопрос даны четыре варианта ответа, в которых от одного до двух вариантов могут быть правильными;
- при ответе на вопрос следует обвести кружком тот ответ, который, по мнению тестируемого студента, является правильным;
- рекомендуется прочитать вопрос и предлагаемые ответы очень внимательно и не менее трех раз. Если после ответов на все вопросы осталось еще время, следует еще раз проверить себя, просмотрев их бегло;
- критерии оценки тестов определены в системе РИТМ.

Тесты по модулю «Электроника» дисциплины представлены на бумажном носителе и в компьютерном варианте, включают в себя по 12 вопросов в каждом билете. Каждый билет охватывает практически все разделы теоретического материала. Оценка проставляется ведущим преподавателем по пятибальной системе. Критерии оценки тестов определены в системе РИТМ.

Тесты по модулю «Схемотехника» представлены на бумажном носителе и в

компьютерном варианте включают в себя по 15 и 10 вопросов в каждом билете. Каждый билет охватывает практически все разделы теоретического материала. Оценка проставляется ведущим преподавателем по десятибальной системе. Критерии оценки тестов определены в системе РИТМ.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника [Текст] : учебник для бакалавров : [по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. 5-е изд., перераб. и доп. Москва, 2015. - 407 с. ISBN 978-5-9916-2541-8. Экземпляры: всего 49.	49
2.	Лачин, Вячеслав Иванович. Электроника [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 220200 "Автоматизация и упр."] / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. Изд. 8-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 703 с. ISBN 978-5-222-17655-9. Экземпляры: всего 24.	24
3.	Кучумов, Александр Иванович. Электроника и схемотехника [Текст] : [учеб. пособие для студентов по специальностям "Компьютер. безопасность" и "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем"] / А. И. Кучумов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Гелиос АРВ, 2005. - 335 с. ISBN 5-85438-138-9. Экземпляры: всего 37.	37
4.	Гусев, Владимир Георгиевич. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов "Биомед. техника"] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. Изд. 5-е, стер. М.: Высшая школа, 2008. - 797, [1] с. ISBN 978-5-06-005680-8. Экземпляры: всего 39.	39
5.	Электроника [Текст] : метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 230101, 230105, 090105 / [сост. С. В. Старыгин]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 42 с. Экземпляры: всего 77.	77 / https://portal.volgatech.net/books/Starygin_fizicheskie_osnovy.pdf
6.	Схемотехника ЭВМ [Текст] : метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов направления подгот. "Информатика и вычисл. техника" / [сост. С. В. Старыгин]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 43 с. Экземпляры: всего 78.	78 / https://portal.volgatech.net/books/Starygin_sxemotexnika_JEVM.pdf

7.	Запасный, Анатолий Иванович. Основы теории цепей [Текст] : [учеб. пособие для студентов по специальности 200900 "Сети связи и системы коммутации" и др.] / А. И. Запасный. М.: РИОР, 2006. - 334 с. ISBN 5-369-00001-8. Экземпляры: всего 8.	8
8.	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Муханин Л. Г. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 284 с. ISBN 978-5-8114-0843-6.	https://e.lanbook.com/book/205958
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	510 (III)	Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	512 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (3), ГЕНЕРАТОР ГЗ-36А (1), ГЕНЕРАТОР Г5-56 (1), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-83 (1), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), СТЕНД УЧ.ЛАБ.87-01 (3), СТЕНД УЧ.ЛАБ.87Л-01 (6), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	514 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (2), Комплекс уч. лаб. "Электротехника и электроника" в составе :4 авт. лаб. панели (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х контроллеров на базе контр-ра "Omron" (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных

	контроллеров на базе контр-ра "Simens" (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (9), Монитор 17"TFTBeng G700 5ms DVI SenseveR Processor (2), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-83 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-93 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-PX78 (1), Сист. блок Ce 331 PC3200+/256*2/HDD 80 Gb/DVD-ROM/FDD/клав+мышь+ коврик (1), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (9), Систем.блок INTEL Core 2/2048*2 Mb/500Gb/клавиатура + мышь + коврик (1), Уч лаб комплекс SDK-1.1 (5), Уч лаб комплекс SDK-3.1 (1), Уч лаб комплекс SDX-0.3 (2), Уч лаб комплекс SDX-0.6 (2), Уч.лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабораторный комплекс SDK- (1), Учебный лабораторный комплекс SDK-1.1 (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0 (5), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0/E (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 (3), Комплект	пользовательских задач
--	---	------------------------

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно	хорошо

	применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет №0

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»

1. Нарисуйте УГО, которое представляет собой динамическое ОЗУ емкостью 256К×1бит. Сколько выводов экономится при мультиплексировании шины адреса в данном ОЗУ?

2. Изучите схему счетчика, показанную на рисунке. Опишите состояние схемы на выходах X, Y, W, Z при появлении следующих неисправностей. Все ИМС ТТЛ структуры. В начальный момент все триггеры находятся в нулевом состоянии.

а) Внутреннее замыкание на общий провод выхода триггера X.

б) Отсутствие логической единицы на входе J триггера Y.

3. Определите коэффициент усиления операционного усилителя, приведенного на схеме, для

обоих состояний на входе выбора усиления.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы по зачету (модуль «Электротехника»)

1. Электрическая цепь и элементы электрической цепи. Как выбираются положительные направления тока и напряжения?
2. Мгновенная мощность и энергия. Как определяется коэффициент полезного действия?
3. Что такое сопротивление, чему оно равно, его условное графическое обозначение, ВАХ, выражения для мгновенной мощности, энергии.
4. Что такое индуктивность, чему она равна, её условное графическое обозначение, ВАХ, выражения для ЭДС, напряжения, тока мгновенной мощности, энергии.
5. Что такое ёмкость, чему она равна, её условное графическое обозначение, ВАХ, выражения для ЭДС, напряжения, тока, мгновенной мощности, энергии.
6. Замещение физических устройств идеализированными элементами цепи. Электрические схемы замещения индуктивности и ёмкости.
7. Источник ЭДС (напряжения) и источник тока, условные изображения, ВАХ.

Какие электрические цепи являются линейным. Основные определения, относящиеся к электрической схеме.

8. Вольтамперная характеристика участка цепи с источником при последовательном и параллельном соединении сопротивления и источника ЭДС. Формулы.
9. Законы Кирхгофа. Схемная иллюстрация.
10. Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. Схемы и расчётные формулы. Примеры преобразования смешанных цепей. Метод подобия или единичного тока.
11. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду. Схемы. Вывод расчётных выражений.
12. Преобразование звезды в эквивалентный треугольник. Схемы. Вывод расчётных выражений.
13. Эквивалентные источники тока и напряжения и преобразование схем с двумя узлами.
14. Перенос источников в схеме.
15. Применение законов Кирхгофа для расчёта сложных цепей. Алгоритм применения законов Кирхгофа. Пример.
16. Распределение потенциала вдоль цепей сопротивлениями и источниками напряжения. Баланс мощностей для простейшей неразветвлённой цепи.
17. Метод контурных токов (потенциалов). Область, особенности и алгоритм его применения. Пример. Планарная электрическая цепь.
18. Метод узлового напряжения (потенциалов). Область, особенности и алгоритм его применения. Пример.
19. Метод наложения токов (суперпозиции). Область, особенности и алгоритм его применения.

Пример.

20. Метод эквивалентного генератора (источника). Область, особенности и алгоритм его применения. Пример.
21. Нелинейные электрические цепи. Основные параметры нелинейных элементов. Условные графические изображения, ВАХ.
22. Графические методы анализа нелинейных электрических цепей. Графический метод расчёта последовательной, параллельной и смешанной цепи. Пример.
23. Аналитические методы анализа нелинейных электрических цепей. Пример.
24. В чём заключается преимущество переменного тока перед постоянным? В чём заключается главная особенность синусоидальных колебаний?
25. Основные понятия и определения переменных синусоидальных электрических величин.
26. Линейная однофазная синусоидальная электрическая цепь с активным сопротивлением; с индуктивностью. Схемы, формулы, векторные диаграммы.
27. Линейная однофазная синусоидальная электрическая цепь с активным сопротивлением; с конденсатором. Схемы, формулы, векторные диаграммы.
28. Линейная однофазная синусоидальная электрическая цепь с последовательно соединёнными активным сопротивлением и индуктивностью. Схемы, формулы, векторные диаграммы.
29. Линейная однофазная синусоидальная электрическая цепь с последовательно соединёнными активным сопротивлением и ёмкостью. Схемы, формулы, векторные диаграммы.
30. Линейная однофазная синусоидальная электрическая цепь с последовательно соединёнными активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Схемы, формулы, векторные диаграммы.
31. Расчёт электрических цепей с использованием комплексных чисел: три формы записи комплексных чисел, законы Ома и Кирхгофа, операции над числами.
32. Идеальные пассивные элементы схем замещения. Мощность однофазной цепи синусоидального тока. Резонанс в электрических цепях синусоидального тока.
33. Трёхфазные электрические цепи, их преимущества. Линейные и фазные величины. Последствия обгорания (обрыва) нулевого провода, проблема гармоник, кратных третьей. Маркировка кабеля.
34. Схемы соединения трехфазных систем. Соединения в звезду.
35. Схемы соединения трехфазных систем. Соединения в треугольник.
36. Расчёт симметричных и несимметричных трехфазных систем. Примеры.
37. Переходные процессы, их причины. Два закона коммутации.
38. Переходный, принужденный и свободный процессы в неразветвленной цепи с сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Уравнения.
39. Короткое замыкание цепи r , L . Схемы, ВАХ, уравнения.
40. Включение цепи r , L на постоянное напряжение. Схемы, ВАХ, уравнения.

Короткое замыкание цепи r , C . Схемы, ВАХ, уравнения.

Контрольные вопросы к БРК (модуль «Электроника»)

- 1 Классификация и маркировка биполярных транзисторов.
- 2 Устройство биполярного транзистора.
- 3 Принцип действия биполярного транзистора.
- 4 Режимы работы биполярных транзисторов.
- 5 Схемы включения биполярных транзисторов.
- 7 Коэффициенты передачи тока в схемах с ОЭ и ОБ.
- 9 Статические характеристики транзисторов в схеме с ОБ.
- 10 Статические характеристики транзисторов в схеме с ОЭ.
- 11 Транзистор как линейный четырехполюсник. Н-параметры.
- 12 Комплементарные транзисторные пары.
- 13 Составной транзистор.
- 14 Полевые транзисторы. Классификация, обозначение.
- 15 Полевой транзистор с управляющим р-n-переходом. Принцип действия, характеристики.
- 16 МДП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия, характеристики.
- 17 МДП-транзистор со встроенным каналом. Принцип действия, характеристики.
- 18 Параметры полевых транзисторов.
- 19 Инвертор - основной элемент логических ИМС.
- 21 МДП-ключи. Схемы, принцип действия, характеристики.
- 22 КМДП-ключ. Схема, принцип действия, характеристики.
- 23 ТТЛ ИМС с простейшим инвертором. Принцип действия, характеристики.
- 24 ТТЛ ИМС со сложными инверторами. Принцип действия.
- 25 Логические ИМС ТТЛШ-структуры. Особенности, параметры.
- 26 Логические ИМС на МДП-транзисторах. Схемы, принцип действия, особенности.
- 27 Логические ИМС на КМДП-транзисторах. Схемы, принцип действия, особенности.
- 28 Логические элементы с тремя состояниями.

- 29 Основные функции аналоговых ИМС.
- 30 Дифференциальный каскад.
- 31 Генератор тока.
- 32 Выходные каскады аналоговых ИМС.
- 33 Операционный усилитель. Основные схемы включения. Параметры.
- 34 Основные характеристики усилительных каскадов.
- 35 Выбор рабочей точки в транзисторном каскаде.
- 36 Стабилизация рабочей точки в транзисторном каскаде.
- 38 Эмиттерный повторитель.
- 39 Классификация полупроводниковых диодов.
- 40 ВАХ германиевого и кремниевого диодов.
- 41 Схемы включения выпрямительных диодов.
- 42 Стабилитрон. ВАХ, схемы включения.
- 43 Туннельные диоды.
- 45 Параметры диодов.
- 47 Классификация и обозначение тириستоров.
- 48 Принцип действия и ВАХ тринистора.
- 49 Фотоэлектронные приборы.
- 50 Оптоэлектронные приборы.
- 53 Электропроводность п/п.
- 54 Поверхностные явления в п/п.
- 55 Понятие р-п-перехода, свойства и характеристики.
- 56 Прямое и обратное смещение р-п-перехода.
- 61 Вторичные источники питания. Структурная схема. Основные функции.
- 62 Источники питания с преобразованием частоты. Структурная схема. Особенности применения.
- 63 Выпрямители и фильтры источников питания.
- 64 Параметрические стабилизаторы напряжения.
- 65 Компенсационные стабилизаторы напряжения.
- 66 Преобразователи напряжения.
- 67 Схемы защиты источников питания.

68 Электронные индикаторы. Классификация. Параметры, конфигурация.

69 Схемы управления индикаторами.

Контрольные вопросы к БРК (модуль «Схемотехника»)

- 1 Понятие ИМС.
- 2 Классификация ИМС.
- 3 Функциональная классификация ИМС.
- 4 Обозначение ИМС.
- 5 Статические параметры ИМС.
- 6 Динамические параметры ИМС.
- 7 Характеристики ИМС.
- 8 Условное графическое обозначение ИМС.
- 10 Простейшие логические элементы(ЛЭ).
- 11 ЛЭ «Исключающее ИЛИ» и мажоритарный элемент.
- 12 ЛЭ с открытым коллектором.
- 13 ЛЭ с тремя состояниями.
- 14 ЛЭ с повышенной помехоустойчивостью.
- 15 Триггеры. Классификация.
- 16 Асинхронные R-S триггеры.
- 17 Синхронные R-S триггеры.
- 18 D-L-триггеры.
- 18.1 D-триггеры.
- 19 J-K триггеры.
- 20 Т-триггер (счетный триггер).
- 22 Параллельные регистры.
- 23 Дешифратор. УГО дешифраторов. Принцип действия.
- 24 Каскадирование дешифраторов.
- 27 Шифраторы.
- 29 Мультиплексоры. УГО мультиплексоров. Принцип действия.
- 33 Демультимплексоры. УГО демультимплексоров. Принцип действия.
- 34 Сумматоры. Типы сумматоров. УГО сумматоров.
- 39 Накапливающий сумматор.
- 40 Последовательный сумматор.

- 42 Схемы сравнения параллельного типа.
- 45 Умножители двоичных чисел.
- 48 Матричная реализация булевых функций.
- 49 Программируемые логические матрицы.
- 50 ПЛИС.
- 52 Однонаправленные шинные формирователи.
- 53 Приемопередатчики с одной двунаправленной шиной.
- 54 Приемопередатчики с двумя двунаправленными шинами.

Контрольные вопросы к экзамену (модуль «Схемотехника»)

- 2 Счетчики. Классификация. УГО. Параметры.
- 3 Асинхронные счетчики.
- 4 Синхронные счетчики.
- 5 Двоичные и двоично-десятичные счетчики.
- 10 Счетчики с параллельной загрузкой.
- 11 Программирование модуля пересчета в счетчиках.
- 12 Реверсивные счетчики.
- 15 Делители частоты.
- 17 Регистры. Классификация. УГО. Параметры.
- 18 Сдвигающие регистры типа SI/SO, SI/PO.
- 19 Сдвигающие регистры типа PI/SO, PI/PO.
- 20 Реверсивные сдвигающие регистры.
- 23 Запоминающие устройства. Классификация. УГО. Параметры.
- 24 Функциональная схема ЗУ. Принцип действия ЗУ.
- 25 Организация БИС статических ОЗУ в блоках памяти.
- 26 Динамическое ОЗУ. Структурная схема. Временные диаграммы. УГО.
- 27 Статическое ОЗУ. Структурная схема. Временные диаграммы. УГО.
- 29 Классификации генераторов сигналов.
- 30 Мультивибраторы в автоколебательном режиме.
- 31 Схемы мультивибраторов на ИМС.
- 32 Ждущие мультивибраторы.
- 35 Формирователи импульсных сигналов.
- 36 Формирователи одиночных и установочных сигналов.
- 39 Операционный усилитель. Структура. Параметры. УГО.

- 40 Основные схемы включения ОУ.
- 41 Компараторы. Назначение. Параметры. УГО. Основные схемы включения.
- 45 ЦАП. Основные параметры и обозначения. УГО.
- 48 АЦП. Параметры. УГО.
- 49 АЦП последовательного типа.
- 50 АЦП параллельного типа.
- 51 Индикаторы. Классификация.
- 52 Схемы индикации.
- 53 Аналоговые ключи.
- 54 Аналоговые коммутаторы.