

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

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

15.04.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.22 Электроника и схемотехника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника Специалист
(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Курс 2, 3
Семестр 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	72	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	144	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

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)	
01.03.2021	протокол №	7	
(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	И.Г. Сидоркина
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Зверева Екатерина Васильевна, Начальник отдела ПД ИТР ОАО ММЗ

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.06.2021 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. ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 знает основные способы кодирования информации	знания: Основные способы кодирования информации умения: навыки:
	ОПК-4.2 умеет проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы о проделанной исследовательской работе	знания: умения: Проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы о проделанной исследовательской работе навыки:
	ОПК-4.3 Применение средств схемотехнического проектирования и современной измерительной аппаратуры	знания: Основные способы кодирования информации умения: Проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы о проделанной исследовательской работе навыки: Применение средств схемотехнического проектирования и современной измерительной аппаратуры

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физика (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих

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

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.1 ЭЛЕКТРОНИКА. Основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые приборы	25	ОПК-4
Лекция. Лекция №1 Полупроводниковые диоды. Биполярные и полевые транзисторы	2	
Лекция. Лекция №2 Тиристоры. Оптоэлектронные устройства	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Исследование полупроводниковых двухполюсников	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Исследование биполярных транзисторов	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Исследование полевых транзисторов	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1 Электрические расчеты стандартных схем на полупроводниковых диодах	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №2 Построение вольт-амперных характеристик транзисторов с выбором заданных рабочих точек	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	10	
Раздел 1.2 ЭЛЕКТРОНИКА. Аналоговые устройства на полупроводниковых приборах	18	ОПК-4
Лекция. Лекция №3 Усилительные каскады. Характеристики усилителей. Эмиттерный повторитель	1	
Лекция. Лекция №4 Дифференциальный каскад. Операционный усилитель	1	
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	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №3 Расчет элементов смещения транзисторного каскада	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №4 Расчет усилительного каскада на ОУ	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	4	
Раздел 1.3 ЭЛЕКТРОНИКА. Вторичные источники	7	ОПК-4
Лекция. Лекция №5 Структура источников питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы, схемы защиты. Преобразователи напряжения	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8 Исследование параметрического стабилизатора напряжения	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №5 Расчет выпрямителей источников питания	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	2	
Раздел 1.4 ЭЛЕКТРОНИКА. Полупроводниковые ИМС	11	ОПК-4
Лекция. Лекция №6 Основные принципы построения интегральных микросхем. Компоненты ИМС.	1	
Лекция. Лекция №7 Базовые элементы цифровых ИМС	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 9 Исследование базовых узлов в виртуальной лаборатории EWB 5.12	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №6 Расчет потребляемой мощности цифровых ИМС	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	2	
Раздел 1.5 ЭЛЕКТРОНИКА. Электронные индикаторы	3	ОПК-4
Лекция. Лекция №11 Электронные индикаторы. Устройство, параметры и схемы включения	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций	2	
Раздел 2.1 СХЕМОТЕХНИКА. Логические и эксплуатационные основы ИМС	12	ОПК-4
Лекция. Лекция №1 Основные понятия схемотехники. Классификация ИМС. Сигналы. Аналоговые и цифровые сигналы.	1	
Лекция. Лекция №2 Состязания сигналов в цифровых схемах. Перспективы развития интегральной схемотехники	1	

Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Цифровые ИМС	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №1 Согласование цифровых ИМС ТТЛ и КМОП типов по параметрам	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	4	
Раздел 2.2 СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника триггерных устройств	12	
Лекция. Лекция №3 Потенциальные асинхронные и синхронные триггеры. Импульсные динамические и двухтактные триггеры.	1	ОПК-4
Лекция. Лекция №4 Схемы модификации триггеров. Параллельные регистры.	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 2 Триггеры. Исследование триггерных устройств типа: R-S, D, T, J-K	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №2 Построение временных диаграмм работы триггеров для асинхронных и синхронных воздействий	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	4	ОПК-4
Раздел 2.3 СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника СИС комбинационного типа	20	
Лекция. Лекция №5 Схемотехника комбинационных устройств	2	
Лекция. Лекция №6 Схемотехника арифметических устройств и устройств управления	1	
Лекция. Лекция №7 Схемотехника ПЛИМ, ПЛИС (FPGA)	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 3 Дешифраторы, шифраторы и преобразователи кодов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4 Мультиплексоры и демультиплексоры	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5 Шинные приемопередатчики. Исследование устройств обслуживающих локальные и системные шины	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №3 Расчет нагрузочной способности шинных приемопередатчиков	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям	8	

Иная контактная работа: консультации, зачет	0
---	---

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. СХЕМОТЕХНИКА. Схемотехника СИС последовательного типа	26	ОПК-4
Лекция. Лекция №8 Схемотехника устройств последовательного типа. Счетчики, делители, цифровые таймеры	4	
Лекция. Лекция №9 Схемотехника устройств последовательного типа. Регистры сдвига	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6 Счетчики. Исследование счетчиков различной структуры	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 7 Регистры. Исследование регистров сдвига	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №4 Расчет коэффициента пересчета счетчика	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №5 Программирование коэффициента пересчета счетчика	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям Выполнение курсовой работы выполнение курсового проекта/работы	7 7	
Раздел 2. СХЕМОТЕХНИКА, Схемотехника БИС и СБИС запоминающих устройств	23	ОПК-4
Лекция. Лекция №4. Схемотехника оперативных запоминающих устройств	1	
Лекция. Лекция №5 Схемотехника постоянных запоминающих устройств	1	
Лекция. Лекция №6 Реализация блоков памяти ОЗУ И ПЗУ	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8 Запоминающие устройства. Исследование ОЗУ	8	
Практическое занятие. Практическое занятие №6 Выбор ИМС ЗУ по параметрам: организация и емкость ЗУ	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №7 Определение правил объединения ИМС ЗУ в блоках памяти	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям Выполнение курсовой работы выполнение курсового проекта/работы	8 8	
Раздел 3. СХЕМОТЕХНИКА, Генераторы и	22	ОПК-4

цифровых сигналов		
Лекция. Лекция №7 Мультивибраторы и таймеры	1	
Лекция. Лекция №8 Схемы формирования сигналов с заданными	1	
Лекция. Лекция №9 Схемы формирования установочных сигналов	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 9 Построение блоков синхронизации и управления на интегральных мультивибраторах и цифровых таймерах.	8	
Практическое занятие. Практическое занятие №8 Расчет тактовых генераторов	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №9 Расчет коротких импульсов по фронтам синхросигналов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям Выполнение курсовой работы выполнение курсового проекта/работы	7 7	
Раздел 4. СХЕМОТЕХНИКА. Аналоговые схемы обработки информации на основе операционных усилителей	15	ОПК-4
Лекция. Лекция №10 Аналоговые операционные устройства на ОУ	1	
Лекция. Лекция №11 Активные фильтры	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 10 Исследование функциональных узлов на базе ОУ	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №10 Расчет передаточной характеристики активного фильтра	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Задания для самостоятельной работы Проработка лекций Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетов по практическим занятиям Выполнение курсовой работы выполнение курсового проекта/работы	7 7	
Раздел 5. СХЕМОТЕХНИКА. Аналогово-цифровые ИМС. Схемотехника ЦАП и АЦП	22	ОПК-4
Лекция. Лекция №12 Аналоговые ключи и коммутаторы.	1	
Лекция. Лекция №13 Цифро-аналоговые преобразователи.	1	
Лекция. Лекция №14 Аналогово-цифровые преобразователи.	1	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 11 Исследование аналоговых ключей и коммутаторов	8	
Практическое занятие. Практическое занятие №11 Расчет источников опорного напряжения для ЦАП и АЦП	2	

Практическое занятие. Практическое занятие №12 Расчет характеристики преобразования АЦП	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
Задания для самостоятельной работы	
Проработка лекций	
Подготовка к лабораторным работам	
Выполнение расчетов по практическим занятиям	7
Выполнение курсовой работы	7
выполнение курсового проекта/работы	7
Иная контактная работа: консультации, защита курсового проекта/работы	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

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

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

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 "Электроника" является зачет.

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 "Схемотехника" является экзамен.

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, зачета, экзамена и курсовой работы;

- 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 курсовой работы 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 зачету 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 «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 50.	50
2.	Электроника [Текст] : метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 230101, 230105, 090105 / [сост. С. В. Старыгин]. Йошкар-Ола:	77 / https://portal.volgatech.net/books/Starygin_fizicheskie_os

	МарГТУ, 2007. - 42 с. Экземпляры: всего 77.	novy.pdf
3.	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 80.	80 / https://portal.volgatech.net/books/Starygin_sxemotexnika_JEVM.pdf
4.	Схемотехника ЭВМ [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 230101, 075500 / [сост. С. В. Старыгин]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 79 с. Экземпляры: всего 50.	50
5.	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 736 с. ISBN 978-5-8114-7115-7.	https://e.lanbook.com/book/155680
6.	Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Скорняков В. А., Фролов В. Я. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. ISBN 978-5-8114-7262-8.	https://e.lanbook.com/book/156932
7.	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. ISBN 978-5-8114-1379-9.	https://e.lanbook.com/book/211292
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Инструментальные средства виртуальной лаборатории Electronics Workbench (EWB 5.12)	http://multisim.com
2.	Цифровая схемотехника. Электронный курс. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)	https://openedu.ru/course/eltech/DSD
3.	Основы электротехники и электроники. Электронный курс. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина	https://openedu.ru/course/urfu/ELB
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.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 Г3-36А (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 контроллеров на базе контр-ра "Simens" (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (9), Монитор 17"TFTBeng G700 5ms DVI SenseveR Processor (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-83 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-93 (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	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

	(5), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0/E (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 (3), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	--

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 применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
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

« ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА »

1. Нарисуйте УГО, которое представляет собой динамическое ОЗУ емкостью 256К×1бит. Сколько выводов ИМС сэконо-мится 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. Зарисовать схему аналогового сумматора, выполняющего сложение трех сигналов и определить значение выходного сигнала

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету (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 тиристоров.
- 48 Принцип действия и ВАХ тринистора.
- 49 Фотозлектронные 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 зачету (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 T-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.