

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.26 Цифровые устройства и микропроцессоры

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-
вычислительных средств

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	И.О. Танрывердиев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

		(наименование кафедры)	
16.01.2023	протокол №	8	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова	
		(И.О. Фамилия)	

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Стрепетов Александр Романович, главный инженер ООО "НПФ "Мета-Хром""

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 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-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.5 Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	знания: Знает действующие стандарты оформления технической документации умения: Умеет оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами навыки: Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами
	ОПК-2.13 Разрабатывает электронно-вычислительные средства на основе мотивированного выбора микропроцессоров	знания: Знает типовые структуры построения электронно-вычислительных средств, а также, параметры и характеристики микропроцессоров умения: Умеет осуществлять мотивированный выбор микропроцессоров для решения конкретной задачи проектирования электронных вычислительных средств, умеет разрабатывать схемы электрические принципиальные электронных вычислительных средств навыки: Осуществляет мотивированный выбор микропроцессоров для решения конкретной задачи проектирования электронных вычислительных средств, проектирует схемы электрические принципиальные электронных вычислительных средств на основе выбранных микропроцессоров
	ОПК-2.7 Использует систему знаний о принципах подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, изделиях радио- и промышленной электроники; особенностях применения различных электронных компонентов в	знания: Знает принципы подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, знает особенности применения различных электронных компонентов в устройствах и схемах умения: Умеет подбирать материалы для конкретных применений в электротехнических устройствах и применять различные электронные компоненты в устройствах и схемах навыки: Подбирает материалы для конкретных применений в электротехнических устройствах и применяет различные электронные компоненты в устройствах и схемах

	ОПК-2.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	знания: Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации умения: Умеет применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации навыки: Проводит экспериментальные исследования, приводит электронные устройства к стандартам и соответствию сертификации
	ОПК-2.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	знания: Знает способы и средства измерений и проведения экспериментальные исследования умения: Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования навыки: Проводит измерения и экспериментальные исследования
	ОПК-2.12 Обоснованно выбирает современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств	знания: Знает номенклатуру, основные параметры и характеристики современных цифровых схем для разработки основных узлов цифровых устройств умения: Умеет обоснованно выбирать современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств навыки: Выбирает современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств, разрабатывает основные узлы цифровых устройств
2. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.5 Оформляет конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами	знания: Знает действующие стандарты оформления конструкторской документации умения: Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами навыки: Оформляет конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами
	ОПК-3.6 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	знания: Знает принципы выбора компонентов и разработки структуры технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники умения: Умеет выбирать компоненты и разрабатывать структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников навыки: Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников

ОПК-3.7 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p>знания: Знает принципы выбора компонентов и разработки структуры вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p>умения: Умеет выбирать компоненты и разрабатывать структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p>навыки: Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>
ОПК-3.8 Применяет вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных	<p>знания: Знает основные основные пакеты прикладных программ для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p> <p>умения: Умеет применять вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p> <p>навыки: Применяет вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p>

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: Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-2), Материалы и компоненты электронной техники (ОПК-2), Аналоговая схемотехника (ОПК-2), Теоретические основы радиотехники (ОПК-2), Информационные технологии (ОПК-3); практик: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-2), Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-3); практиках: Преддипломная практика (ОПК-2), Преддипломная практика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной

квалификационной работы (ОПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

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

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Цифровые устройства	124	ОПК-2, ОПК-3
Лекция. Основы цифровой электроники. Автоматы. Конечные и бесконечные автоматы. Комбинационные автоматы. Последовательностные автоматы (автоматы с памятью). Двоичная система счисления. Основные двоичные коды. Двоичная арифметика.	2	
Лекция. Основы булевой алгебры. Логическая переменная и логическая функция. Логические операции - отрицание, сложение, умножение. Порядок выполнения логических операций. Аксиомы и законы булевой алгебры. Логические функции двух переменных. Понятие логического базиса и минимального логического базиса.	2	
Лекция. Формы представления логических функций: словесная, табличная, алгебраическая, графическая (карты Карно). Понятие минтерма и макстерма. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы представления логических функций.	2	
Лекция. Алгебраический метод минимизации логических функций. Минимизация логических функций с помощью карт Карно. Минимизация не полностью определенных функций. Совместная минимизация нескольких функций одних переменных.	2	
Лекция. Функциональные узлы комбинационного типа. Методика проектирования комбинационных узлов. Типовые комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы. Компараторы.	2	
Лекция. Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Сумматоры: одноразрядный, параллельный с последовательным переносом, параллельный с параллельным переносом. Схемы контроля.	2	
Лекция. Триггерные устройства. Классификация триггеров.	2	

Способы описания триггеров. Методы проектирования и схемотехника асинхронных триггеров. Схемотехника синхронных триггеров.	
Лекция. Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью). Методы проектирования автоматов с памятью. Типовые функциональные узлы последовательностного типа. Регистры и регистровые файлы. Генераторы чисел.	2
Лекция. Счетчики. Классификация счетчиков. Двоичные счетчики. Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем. Счетчики с недвоичным кодированием.	2
Лекция. Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП.	2
Лекция. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП.	2
Лекция. Система команд МП. Макрокоманда и микрокоманда. Структура и форматы команд. Методы адресации. Классификация команд МП. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Специальные команды. Система команд МП 8086.	2
Лекция. Запоминающие устройства (ЗУ) МП систем. Основные сведения. Система параметров. Классификация ЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структура интегральных схем ПЗУ. Масочные ПЗУ (ROM). Программируемые ПЗУ (PROM).	2
Лекция. Перепрограммируемые ПЗУ (EPROM и EEPROM). Флэш-память. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Структура интегральных схем статических ОЗУ. Запоминающие элементы статических ОЗУ. Динамические ОЗУ. Запоминающие элементы динамических ОЗУ. Структура динамических ОЗУ. Регенерация данных в динамических ОЗУ. Структура и временные диаграммы динамических ОЗУ типа FPM, EDORAM, BEDORAM, SDRAM, RDRAM, DRDRAM. Кэширование оперативной памяти. Первичный и вторичный кэш. Взаимодействие ОЗУ и кэш памяти.	2
Лекция. Организация ввода-вывода информации в МП системах. Программный ввод-вывод. Ввод-вывод по прерываниям. Векторные прерывания. Маскируемые и немаскируемые прерывания. Контроллер прерываний. Обмен информацией в режиме прямого доступа к памяти. Контроллер прямого доступа к памяти. Внешний интерфейс МП систем.	2
Лекция. Параллельный интерфейс: LPT-порт. Интерфейс Centronics. Последовательный интерфейс: COM-порт. Интерфейс RS-232.	2

Лекция. Микроконтроллеры (МК) и микроконтроллерные устройства управления объектами. Классификация МК.	2
Лекция. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	2
Лабораторная работа. Цифровые устройства. Исследование типовых логических элементов	6
Лабораторная работа. Комбинационные цифровые устройства. Исследование шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, демультимплексоров, сумматоров, компараторов	8
Лабораторная работа. Триггеры. Исследование RS, D, JK - триггеров	6
Лабораторная работа. Последовательностные цифровые устройства. Исследование счетчиков, регистров.	8
Лабораторная работа. Микропроцессорные устройства. Исследование микроконтроллеров семейства ESP32, AVR, STM32	8
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение курсовой работы	52
выполнение курсового проекта/работы	20
Иная контактная работа:	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. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **курсовой работы, лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен; по курсовой работе**.

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.	Браммер, Юрий Александрович. Цифровые устройства [Текст] : [учеб. пособие для студентов по специальности "Радиоэлектрон. системы"] / Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. М.: Высшая школа, 2004. - 228 с. ISBN 5-06-004425-4. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Крухмалев, Владимир Васильевич. Цифровые системы передачи [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальностям "Многоканал. телекоммуникац. системы", "Сети связи и системы коммутации" и др.] / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 350 с. ISBN 5-93517-314-X. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Рабай, Жан М. Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования [Текст] / Жан М. Рабай, Ананта Чандракасан, Боривож Николич ; пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко. 2-е изд. Москва [и др.]: Вильямс, 2007. - 911 с. ISBN 978-5-8459-1116-2. Экземпляры: всего 20.	20
4.	Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы [Текст] : Справочник / В. И. Кулешова [и др.]. Москва: Радио и связь, 1989. - 496 с. ISBN 5-256-00259-7. Экземпляры: всего 8.	8
5.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; сост. М. Т. Алиев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 52 с. Экземпляры: всего 66.	66 / https://portal.volgatech.net/books/Aliev_mikroprocessory_sistemy.pdf
6.	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессоры в системах управления [Текст] : учебное пособие : [для студентов очной формы обучения направлений подготовки бакалавров 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств" и 220400.62 "Управление в технических системах"] / М. Т. Алиев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 247 с. ISBN 978-5-8158-1353-3. Экземпляры: всего 40.	40
7.	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления [Текст] : 8-разрядные процессоры семейства AVR : лабораторный практикум : [по направлениям 27.03.04, 11.03.03, 11.03.04] / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 63 с. ISBN 978-5-8158-1775-3. Экземпляры: всего 40.	40 / https://portal.volgatech.net/books/Aliev_mikroprocessori_2016.pdf
8.	Алиев, Марат Туфикович. Интерфейсы	15 /

	микроконтроллеров [Текст] : учебное пособие : для студентов направлений подготовки бакалавров 27.03.04 "Управление в технических системах", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств" / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 93 с. ISBN 978-5-8158-2156-9. Экземпляры: всего 15.	https://portal.volgatech.net/books/Aliev_Interfeysy_mikrokontrollerov_2019.pdf
9.	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
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	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.	506 (III)	Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (10), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Ноутбук ASUS EeePC 1215N 12,1" (1), Ноутбук ASUS K50IJ T4500/2GB/320 GB/15.6" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных 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 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.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-2-5-3-7-4-1-6

JK-триггерах в базисах И-НЕ

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-7-6-4-5-2-1-3

JK-триггерах в базисах ИЛИ-НЕ.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-2-1-4-3-6-5-7

RS-триггерах в базисах ИЛИ-НЕ.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-7-5-3-1-2-4-6

на Т-триггерах в базисах И-НЕ

5. Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-4-5-6-3-7-2-1

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Основные логические функции и основы синтеза схем. Физическая реализация логических функций.

Основные параметры цифровых элементов микросхем.

Дешифраторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Шифраторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Мультиплексоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Демультимплексоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Компараторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Сумматоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

JK-триггеры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Регистры сдвига и параллельные регистры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности регистров сдвига.

Счетчики с последовательным переносом. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Счетчики с параллельным и сквозным переносом. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Счетчики по произвольному основанию. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Элементная база вычислительных систем. Микросхемы, микросборки, уровни логических 0 и 1.

Технологии реализации логических элементов в микросхемах (ЭСЛ, ТТЛ, ТТЛШ, КМОП).

