

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

06.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.10 Цифровые устройства и микропроцессорная техника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальная робототехника

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	48	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	64	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	112	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	176	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

старший преподаватель	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	А.В. Казаринов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)		
06.03.2023	протокол №	9
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 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. ПК-4 Способность выполнять работы по созданию новых образцов робототехники, компонентов и подсистем робототехники	ПК-4.1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	знания: методов проведения расчетов и методов проектирования отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием умения: производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием навыки: владеет навыками проектирования отдельных устройств и подсистем роботов в соответствии с техническим заданием
	ПК-4.2 Осуществляет разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	знания: ЕСКД механических, электрических и электронных узлов роботов. умения: осуществлять разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями навыки: владеет навыками разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов роботов в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
	ПК-4.3 Способен выполнять отладку программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники	знания: нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники умения: выполнять отладку программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники навыки: владеет навыками отладки программно-аппаратных комплексов, в том числе содержащих нейросети, и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехники

	ПК-4.4 Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов	знания: основы технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов умения: подготавливать технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов навыки: владеет навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов создания роботов, их подсистем и компонентов
2. ПК-5 Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций	ПК-5.1 Способен выполнять работы по диагностике и настройке программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций, в том числе искусственных нейросетей	знания: основы настройки программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций, в том числе искусственных нейросетей умения: выполнять работы по диагностике и настройке программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций, в том числе искусственных нейросетей навыки: владеет навыками работы по диагностике и настройке программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций, в том числе искусственных нейросетей

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: Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники (ПК-4), Мобильные роботы, робототехнические комплексы и системы (ПК-4), Мобильные роботы, робототехнические комплексы и системы (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Интеллектуальное управление робототехническими комплексами и системами (ПК-4), Интеллектуальное управление робототехническими комплексами и системами (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

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, процедуры самообучения, тренинговые, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: проблемная лекция, ролевая игра

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Цифровые устройства и микропроцессоры	144	ПК-4, ПК-5
Лекция. Системы счисления. Форматы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Аксиоматика булевой алгебры, системы функций, свойства функций, функции «штрих Шеффера», «стрелка Пирса», неэквивалентности.	1	
Лекция. Синтез комбинационных устройств. Приведение функций к нормальным и совершенным представлениям алгебры логики. СДНФ и СКНФ. Минимизация функций по критериям. Методы минимизации. Выражение минимизированных функций в заданном базисе. Синтез и анализ цифровых устройств.	1	
Практическое занятие. Изучение работы логических элементов	1	
Практическое занятие. Изучение работы RS-триггера. Изучение работы JK-триггера.	1	
Лекция. Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, компараторы, сумматоры, умножители, арифметико-логические устройства.	1	
Практическое занятие. Изучение работы шифратора. Изучение работы дешифратора.	2	
Лекция. Понятие о цифровых автоматах. Триггеры, регистры, счетчики.	2	
Практическое занятие. Изучение работы мультиплексора. Изучение работы сумматора.	2	
Лекция. Синтез автоматов Мили. Синтез автоматов Мура	1	
Практическое занятие. Изучение работы цифрового компаратора.	2	
Лекция. Основные параметры ИМС.	4	
Практическое занятие. Изучение работы двоичного счетчика.	2	
Практическое занятие. Серии ИМС: ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП, ЭСЛ.	2	
Лекция. Классификация запоминающих устройств. Запоминающие устройства со словарной и матричной организацией. Схемотехника элементов статических, динамических, масочных, программируемых и перепрограммируемых запоминающих устройств.	2	
Практическое занятие. Изучение работы ОЗУ	2	
Лекция. Параметры ЦАП. Схемы ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями и R-2R. Параметры АЦП. АЦП последовательного приближения, АЦП поразрядного уравнивания, интегрирующие АЦП, параллельные АЦП, сигма-дельта-АЦП.	2	
Практическое занятие. Изучение ЦАП и АЦП на базе Arduino	2	
Лекция. Типы ПЛИС. Разработка цифровых устройств на ПЛИС. Применение ПЛИС в задачах цифровой обработки сигналов. Программирование ПЛИС. Язык VHDL.	2	
Практическое занятие. Изучение отладочной платы DIGILENT NEXYS	2	
Лекция. Архитектуры с разделенными, изолированными и	4	

общими шинами. Порядок выполнения команд в микропроцессорной системе. Режимы обмена данными с внешними устройствами. Прерывания. Прямой доступ к памяти.		
Практическое занятие. Изучение МК Atmega	2	
Лекция. Структура МПС. Система тактирования; порты ввода/вывода; карта адресного пространства; подключение внешнего ОЗУ; интерфейсы UART, SPI, I2C; таймеры-счетчики; сторожевой таймер; АЛУ; регистр состояния микроконтроллера; организация стека; конфигурационные регистры.	4	
Практическое занятие. Программирование МК Atmega.	4	
Лекция. Пример разработки устройства и управляющей программы на микроконтроллере ATMEGA	4	
Практическое занятие. Разработка устройства на МК Atmega	4	
Лекция. Параллельный интерфейс, последовательный интерфейс, радиальный интерфейс, магистральный интерфейс, синхронный интерфейс, Microwire, SPI, I2C, LAN, MicroLAN, RS-232C, RS-422A, RS-423A, RS-485, USB, беспроводные интерфейсы, IrDa, SIR, MIR, FIR, VFIR, Bluetooth, ZigBee	4	
Практическое занятие. Изучение стандартных интерфейсов на МК Atmega	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Форматы команд МП. Методы адресации данных. Директивы ассемблера. Система команд однокристальных микропроцессоров. Способы адресации. Регистровые команды. Команды обращения к ОЗУ. Команды обращения к ПЗУ. Команды ввода-вывода. Команды переходов и вызова подпрограмм. Специальные команды. Подготовка к защите практических работ.		
Подготовка к экзамену.	80	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Микроконтроллеры и робототехника	240	ПК-4, ПК-5
Лекция. Роботы, их классификация, основные системы. Классификация сенсорных систем. Краткая характеристика основных типов приводов роботов (электрические, гидравлические, пневматические).	1	
Практическое занятие. Методы построения регуляторов. Подбор коэффициентов ПИД регулятора, метод обратной динамики.	2	
Лекция. Организация и классификация систем управления роботами. Человек в системе управления роботами. Основные принципы построения систем управления группами роботов.	1	
Практическое занятие. Управление с обратной связью в абсолютной системе координат. Представление о системах	2	

управления по силе.	
Лекция. Интеллектуальные системы управления: основные принципы организации системы управления, обработка визуальной информации (сегментация, способы распознавания объектов).	2
Практическое занятие. Движение по заданной кривой, по заданной траектории, перемещения в заданное положения. Движение по кривой: система координат Френета, движение по кривой без контроля ориентации, движение с контролем ориентации (представление).	2
Самостоятельная работа. Основные принципы управления: программное управление, компенсация, управление по ошибке. Грубость и физическая реализуемость.	4
Практическое занятие. Разработка концептуального проекта робота-манипулятора. Определение требований, составление и анализ ТЗ	2
Самостоятельная работа. Разработка концептуального проекта робота-манипулятора. Определение требований, составление и анализ ТЗ	4
Лекция. Интеллектуальные системы управления: основные принципы организации системы управления, задачи построения траектории, построения карты местности и привязки к ней (SLAM).	2
Самостоятельная работа. Устойчивость динамических систем. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики. Понятие о качестве системы управления.	4
Практическое занятие. Изучение и выбор необходимых компонентов и деталей для робота-манипулятора	2
Самостоятельная работа. Изучение и выбор необходимых компонентов и деталей для робота-манипулятора	6
Практическое занятие. Сборка физической модели робота-манипулятора	2
Самостоятельная работа. Сборка физической модели робота-манипулятора	6
Лекция. Динамическая система (ДС). Линейные стационарные непрерывные конечномерные ДС, способы описания: система ДУ, передаточная функция, весовая функция, структурные схемы.	2
Самостоятельная работа. Кинематическая модель манипулятора. Преобразование скоростей и усилий между абсолютной системой координат и системой координат звеньев. Прямая и обратная задача кинематики.	4
Практическое занятие. Программирование базовых движений и координатной системы робота-манипулятора	2
Самостоятельная работа. Разработка алгоритма управления и обратной связи для робота-манипулятора	18
Лекция. Идентификация систем. Основные понятия об аналитическом методе, частотных методы, метода пространства состояний.	1
Самостоятельная работа. Формализм Лагранжа. Динамическая модель манипулятора. Модель приводов.	4
Лекция. Математическая модель электрического привода:	1

непрерывная модель, статические характеристики, электродвигатель в цифровой системе управления.		
Самостоятельная работа. Постановки задач управления для манипулятора: дискретное цикловое управление, дискретное позиционное, непрерывное, системы с управлением по силе. Раздельное управление приводами.	4	
Практическое занятие. Разработка алгоритма управления и обратной связи для робота-манипулятора	6	
Самостоятельная работа. Программирование базовых движений и координатной системы робота-манипулятора	8	
Лекция. Совместное управление приводами манипулятора. Компенсация взаимного влияния различных степеней свободы.	2	
Практическое занятие. Тестирование и отладка робота-манипулятора на заданных задачах	6	
Самостоятельная работа. Тестирование и отладка робота-манипулятора на заданных задачах	12	
Лекция. Колесные мобильные роботы. Колесо, неголономные ограничения создаваемые колесом, типы систем передвижения. Колесные мобильные роботы. Кинематическая, расширенная кинематическая и динамическая модель робота. Пример.	2	
Лекция. Постановки задач управления движением мобильных роботов: движение по заданной кривой, по заданной траектории, перемещения в заданное положение. Движение по траектории: движение по заданной траектории без контроля ориентации, переход к цепочечной форме, движение с контролем ориентации.	2	
Практическое занятие. 1. Разработка графического интерфейса для управления роботом-манипулятором 2. Исследование и применение дополнительных функций и возможностей робота-манипулятора (распознавание объектов, поддержка машинного зрения)	6	
Самостоятельная работа. 1. Разработка графического интерфейса для управления роботом-манипулятором . 2. Исследование и применение дополнительных функций и возможностей робота-манипулятора (распознавание объектов, поддержка машинного зрения)	22	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания самостоятельной работы конкретизированы ниже.	96	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся

Дисциплина изучается 2 семестра. 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. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

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 практической работы, Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 6 семестре; зачёт в 7 семестре.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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
2.	Гусев, Владимир Георгиевич. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по направлению подгот. дипломир. специальности "Биомед. техника"] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005. - 789 с. ISBN 5-06-004271-5. Экземпляры: всего 40.	40
3.	Кузовкин, Владимир Александрович. Электроника [Текст] : электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства : [учеб. для студентов вузов по направлениям и специальностям техники и технологии] / В. А. Кузовкин. М.: Логос, 2005. - 327 с. ISBN 5-98704-025-6. Экземпляры: всего 9.	9
4.	Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника [Текст] :	49

	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.	
5.	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие для студентов направлений 654600 и 552800 "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети") / Е. П. Угрюмов. Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 782 с. ISBN 978-5-94157-397-4. Экземпляры: всего 25.	25
6.	Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах [Текст] : лабораторный практикум : [по специальности 210600.65 "Радиоэлектронные системы и комплексы" и направлениям подготовки 210400.62 "Радиотехника", 201000.62 "Биотехнические системы и технологии"] / [А. А. Роженцов и др.] ; под общ. ред. А. А. Роженцова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 119 с. ISBN 978-5-8158-1510-0. Экземпляры: всего 31 /	https://portal.volgatech.net/books/Rozhencov_proektirovanie_vstraeviemix_sistem_na_mikrokontrollerax_2015.pdf
7.	Роженцов, Алексей Аркадьевич. Разработка устройств обработки сигналов на программируемых логических интегральных схемах [Текст] : лабораторный практикум : [по специальностям: 11.05.01, 11.03.01, 12.03.04] / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Д. С. Чернышев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 131 с. ISBN 978-5-8158-1713-5. Экземпляры: всего 11.	11 / https://portal.volgatech.net/books/Rozencov_razrabotka_ustroistv_2016.pdf
8.	Применение микроконтроллеров в радиотехнических и биомедицинских системах [Текст] : учебное пособие : [для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направлений подготовки 11.04.01 "Радиотехника", 12.03.04 , 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", изучающих дисциплины "Цифровые устройства и микропроцессоры", "Микропроцессорные системы", "Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах", 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" дисциплины "Системы радиочастотной идентификации"] / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Ю. Е. Гарипова, С. А. Охотников; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 171 с. ISBN 978-5-8158-1992-4. Экземпляры: всего 12.	12
9.	Алиев, Марат Туфикович. Интерфейсы микроконтроллеров [Текст] : учебное пособие : для студентов направлений подготовки бакалавров 27.03.04 "Управление в технических системах", 11.03.04	15 / https://portal.volgatech.net/books/Aliev_Interfeysy_mikrokontrollerov_2019.pdf

	"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.	
10.	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.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
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.	402 (III)	Генератор высокочастотный Г4-102 (3), Генератор Г4-102А (1), Генератор низкочастотный Г3-109 (1), Генератор сигналов универсальный DG 1022 (6), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (7), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEX Telecommunication (4), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (7), Механический манипулятор-роботизированная рука KJH с сервоприводом и контроллером (2), Мобильная стойка для NB AVA1500-60-1P для LCD телевизора (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (2), Осциллограф цифровой DS 1052E (6), Осциллограф C1-65 (4), Станция паяльная ATP -1107 (1), Телевизор LED Samsung	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Proteus VSM for AVR

		Ultra HG (1), Учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C (2), Комплект учебной мебели (1)	
2.	531 (III)	Генератор сигналов универсальный DG 4102 (1), Дымоуловитель Quick -493 ESD (2), Источник питания DP 1308A (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (6), Осциллограф цифровой DS 1052E (5), Осциллограф цифровой DS 4054 (1), Паяльная станция LUKEY-852 D+ (1), Паяльная станция Quick -967 ESD (1), Паяльная станция ASE -4202 (2), ПК B112,2 420W/Intel Celeron Dual-Core E3300/кл,мышь,филт,мон. VA1931 (5), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Станция паяльная АТР -1107 (5), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Proteus VSM for AVR

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	Зачтено

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.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине	Цифровые устройства и микропроцессорная техника
1. Функции алгебры логики.	
2. Минимизация функций алгебры логики. Пример.	
3. Решение задач. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, сложение, вычитание, умножение, деление двоичных чисел. Синтез комбинационных устройств. Синтез автоматов	

Заведующий кафедрой _____ (_____) «__» _____ 20__ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Пример перевода. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей точкой.
2. Двоичная арифметика. Примеры.
3. Функции алгебры логики.
4. Минимизация функций алгебры логики. Пример.
5. Комбинационные цифровые устройства. Анализ и синтез. Пример синтеза.
6. Дешифраторы. Шифраторы.
7. Мультиплексоры. Демультимплексоры.
8. Сумматоры. Компараторы.
9. Триггеры.
10. Регистры.
11. Счетчики.
12. Серии интегральных микросхем. Параметры логических интегральных микросхем.
13. Серии интегральных микросхем ТТЛ, ТТЛШ.
14. Серии интегральных микросхем КМДП.
15. Цифро-аналоговые преобразователи.
16. Аналого-цифровые преобразователи.
17. Элементы статических и динамических ЗУ с произвольной выборкой на транзисторах МДП-типа.

18. Элементы полупроводниковых постоянных запоминающих устройств.
19. Организация банков памяти.
20. Структуры микропроцессорных систем.
21. Принцип действия микропроцессорной системы.
22. Функциональные узлы микроконтроллеров AVR.
23. Система команд микроконтроллера AVR.
24. Пример схемы и программы на базе микроконтроллера AVR.
25. Решение задач. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, сложение, вычитание, умножение, деление двоичных чисел. Синтез комбинационных устройств. Синтез автоматов Мура и Мили. Синтез счетчиков с заданным коэффициентом счета.