

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.31 Цифровые устройства и микропроцессоры

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биомедицинские интеллектуальные системы и комплексы

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) 12.03.04 Биотехнические 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)		
22.01.2024	протокол №	6
(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	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Мухин Игорь Павлович, зав. научной лаборатории ООО "НПФ Мета-хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

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

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	знания: основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; умения: применять современные технологии при проектировании биотехнических систем навыки: контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам;
	ОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения	знания: методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; умения: выполнять проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; навыки: проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
2. ПК-2 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию	ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий	знания: численные методы решения задач проектирования биотехнических систем; умения: разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели; навыки: применение библиотек численных методов при решении задач проектирования биотехнических систем;

на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности технологии искусственного интеллекта и различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	знания: подходы к построению математических моделей биотехнических систем; умения: разрабатывать алгоритмы работы биотехнических систем; навыки: разработка компьютерных моделей биотехнических систем;
	ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем	знания: подходы к построению библиотек и подпрограмм для решения задач проектирования биотехнических систем; умения: разрабатывать подпрограммы для решения задач проектирования и конструирования биотехнических задач; навыки: проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах ;
3. ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов	знания: Параметры биотехнических систем медицинского назначения и характеристики биологических объектов умения: Выбирать ключевые параметры системы в зависимости от ее назначения и специфики применения навыки: Составление технических требований к системе
	ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	знания: Параметры основных технических блоков и узлов биотехнических систем медицинского назначения умения: Оценивать достижимость параметров системы и требуемые для этого ресурсы навыки: Составление технического задания на разработку системы

	ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных	знания: Популярны технические ресурсы и онлайн-библиотеки, инструменты поиска информации умения: Использование поисковых систем и составление запросов навыки: Поиска и фильтрации информации и информационных ресурсов
4. ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПК-4.1 Разрабатывает структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	знания: Знать шаблоны проектирования и базовые структурные схемы биотехнических систем умения: Уметь применять технические и математические методы анализа и моделирования процессов в биотехнических системах навыки: Схемотехнической и программной реализации узлов и элементов биотехнических систем на языках программирования низкого уровня
	ПК-4.2 Выполняет сборку, юстировку и контроль медицинских изделий и биотехнических систем, а также наладку оборудования и поверку средств измерений	знания: Знать методы оценки погрешности технических систем и способы их устранения и корекции умения: Уметь выявлять и устранять погрешности биотехнических систем и средств измерения навыки: Иметь навыки контроля, поверки и наладки биотехнических систем, использования измерительной аппаратуры
	ПК-4.3 Выполняет настройку программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского назначения	знания: Знать популярные программные средства, используемые при создании БТС, их назначение и возможности умения: Уметь решать задачи производственного цикла программными средствами, выполнять настройку этих средств навыки: Иметь навыки установки, настройки и использования программных средств

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: Информационные технологии (ОПК-4), Пакеты прикладных программ для решения биомедицинских задач (ОПК-4), Объектно-ориентированное программирование в биомедицинских приложениях (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы применения программируемых

логических интегральных схем и микроконтроллеров в биотехнических системах (ПК-1), Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий (ПК-4), Аппаратное и информационное обеспечение малоинвазивных операций в урологии (ПК-4), Аналитические методы в биотехнических системах (ПК-2), Защита информации в медицинских информационных системах (ПК-2), Обработка больших данных (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Цифровая схемотехника	144	ОПК-4, ПК-2
Лекция. Системы счисления. Форматы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Аксиоматика булевой алгебры, системы функций, свойства функций, функции «штрих Шеффера», «стрелка Пирса», неэквивалентности.	2	
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.	2	
Лабораторная работа. Изучение работы логических элементов	2	
Лабораторная работа. Изучение работы RS-триггера. Изучение работы JK-триггера.	2	
Лекция. Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, компараторы, сумматоры, умножители, арифметико-логические устройства.	2	
Лабораторная работа. Изучение работы шифратора. Изучение работы дешифратора.	2	
Лекция. Понятие о цифровых автоматах. Триггеры, регистры, счетчики.	2	
Лабораторная работа. Изучение работы мультиплексора. Изучение работы сумматора.	2	
Лекция. Синтез автоматов Мили. Синтез автоматов Мура	2	
Лабораторная работа. Изучение работы цифрового компаратора.	2	
Лекция. Основные параметры ИМС.	2	

Лабораторная работа. Изучение работы двоичного счетчика.	2
Лекция. Основные параметры ИМС.	2
Лабораторная работа. 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
Лабораторная работа. 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
Лабораторная работа. 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
Лабораторная работа. Изучение отладочной платы DIGILEN NEXYS	2
Лекция. Архитектуры с разделенными, изолированными и общими шинами. Порядок выполнения команд в микропроцессорной системе. Режимы обмена данными с внешними устройствами. Прерывания. Прямой доступ к памяти.	4
Лабораторная работа. Изучение МК Atmega	4
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
Лабораторная работа. Программирование МК Atmega	4
Лекция. Пример разработки устройства и управляющей программы на микроконтроллере ATMEGA	4
Лабораторная работа. 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
Лабораторная работа. Изучение стандартных интерфейсов на МК Atmega	4
Самостоятельная работа. Форматы команд МП. Методы адресации данных.	18
Самостоятельная работа. Директивы ассемблера.	18

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы 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.	36
выполнение курсового проекта/работы	36
Иная контактная работа: консультации	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся

Изучение дисциплины (**модуля**) 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 (**модулю**), 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 (лабораторного)** 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 (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), 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 (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (**модуля**) включает выполнение **курсового проекта (работы), лабораторной работы,**

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **экзамен; по курсовому проекту является дифференцированный зачёт.**

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.	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.	Расчет и анализ электромагнитных полей в волноводных линиях передачи [Текст] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы : [по направлению подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" по дисциплине "Электромагнитные поля и волны", "Электродинамика"] / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; составители В. В. Павлов, М. И. Бастракова. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 32 с. Экземпляры: всего 22.	22 / https://portal.volgatech.net/books/Pavlov_Raschet_i_analiz_elektromagnitnih_polei_v_volnovodnih_liniaih_peredachi_2018.pdf
3.	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
4.	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.	31 / https://portal.volgatech.net/books/Rozhencov_proektirovanie_vstraivemix_sistem_na_mikrokontrollerax_2015.pdf
5.	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
6.	Применение микроконтроллеров в радиотехнических и	12

	<p>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.</p>	
7.	<p>Лачин, Вячеслав Иванович. Электроника [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 220200 "Автоматизация и упр."] / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. Изд. 8-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 703 с. ISBN 978-5-222-17655-9. Экземпляры: всего 24.</p>	24
8.	<p>Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники [Текст] / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. Б. Н. Бронина и др. 6-е изд. М.: Мир, 2003. - 704 с. ISBN 5-03-003395-5. Экземпляры: всего 7.</p>	7
9.	<p>Алиев, Марат Туфикович. Интерфейсы 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.</p>	<p>15 / https://portal.volgatech.net/books/Aliev_Interfeysy_mikrokontrollerov_2019.pdf</p>
10.	<p>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.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/211292</p>

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 ГЗ-109 (1), Генератор сигналов	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

		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 UE55NU7100 UX 4K Ultra HG (1), Учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C (2), Комплект	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Proteus VSM for AVR
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 ATP -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.	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. Функции алгебры логики.
2. Минимизация функций алгебры логики. Пример.

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.