

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

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

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.2.4 БИС программируемой логики

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Курс 3
Семестр 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	54	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

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

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ИВС	СОГЛАСОВАНО	Н.С. Васяева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
10.01.2022	протокол №	11	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин	
		(И.О. Фамилия)	

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

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

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

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

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 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-2 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.1. Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач	знания: Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач умения: навыки:
	ПК-2.2. Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач	знания: умения: Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач навыки:
	ПК-2.6. Владеть: навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	знания: умения: навыки: Владеть: навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Теория автоматов (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
---------------------	------------------	-------------------------

Уровни проектирования цифровых устройств	15	ПК-2
Практическое занятие. Проектирование полного дешифратора/шифратора на уровне вентилей	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Комбинационные программируемые логические	21	ПК-2
Практическое занятие. Проектирование буферных элементов на уровне вентилей в графическом редакторе Quartus II	6	
Практическое занятие. Проектирование схем управления поочерёдным подключением буферов с тремя состояниями к общей шине	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Разновидности программируемых логических устройств	16	ПК-2
Практическое занятие. Проектирование мультиплексора/демультиплексора на уровне вентилей	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Языки описания аппаратуры VHDL и Verilog	16	ПК-2
Практическое занятие. Проектирование мультиплексора/демультиплексора в графическом редакторе Quartus II и на языке описания схем	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Оперативные запоминающие устройства	24	ПК-2
Практическое занятие. Описание сумматоров на языке VHDL	7	
Практическое занятие. Описание процедуры умножения на языке VHDL	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Постоянные запоминающие устройства	16	ПК-2
Практическое занятие. Проектирование ПЗУ с учетом двумерного кодирования	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к практическим работам	9	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. 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 практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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.	Грушвицкий, Ростислав И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики [Текст] / Р. И. Грушвицкий, А. Х. Мурсаев, Е. П. Угрюмов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002. - 606 с. ISBN 5-94157-002-3. Экземпляры: всего 20.	20
2.	Власов, Александр Александрович. Проектирование вычислительных устройств на программируемых логических интегральных схемах [Текст] : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов специальности 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / А. А. Власов, Е. И. Мамаев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 103 с. ISBN 5-8158-0230-1. Экземпляры: всего 81.	81
3.	Бродин, В. Б. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики [Текст] / В. Б. Бродин, А. В. Калинин. М.: ЭКОМ, 2002. - 398 с. ISBN 5-7163-0089-8. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ушенина И. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 408 с. ISBN 978-5-507-47049-5.	https://e.lanbook.com/book/322511

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.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (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	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.

Зачетный билет № 0

Уровни проектирования цифровых устройств.

Архитектура перестраиваемого логического блока интегральных схем типа FPGA.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Назовите и охарактеризуйте известные Вам разновидности программируемых логических устройств.
2. В чем заключаются особенности внутренней структуры и принципов программирования ПЛМ.
3. В чем заключаются особенности внутренней структуры и принципов программирования программируемых матричных логических устройств.
4. В чем заключаются особенности внутренней структуры и принципов программирования универсальных матричных логических устройств.
5. Назовите известные технологии физического программирования ПЛУ. Приведите и опишите схему ПЛУ на биполярных транзисторах.
6. Назовите известные технологии физического программирования ПЛУ. Приведите и опишите схему ПЛУ на основе КМОП-логики.
7. Какая технология физического программирования используется в стираемых ПЛУ (EPLD)? Приведите и опишите схему таких ПЛУ.
8. Опишите основные принципы программирования и тестирования микросхем ПЛУ.
9. Объясните внутреннюю структуру и принципы работы постоянных запоминающих устройств. К какому типу схем (комбинационные или последовательностные) относится ПЗУ?
10. В чем заключается двумерное декодирование, используемое при организации ПЗУ и ОЗУ? Какие преимущества дает использование этого метода?
11. Поясните на примере внутренней структуры ПЗУ особенности использования таких сигналов управления, как CS и OE.
12. Назовите основные разновидности оперативных запоминающих устройств. В чем заключается принципиальная разница между ПЗУ и ОЗУ?
13. Объясните функциональную модель и принципы работы ячейки статического оперативного запоминающего устройства.
14. Объясните внутреннюю структуру и принципы работы статического оперативного запоминающего устройства.
15. В чем заключаются особенности управления выходными буферами в статическом ОЗУ с односторонними и двусторонними шинами данных.

16. Объясните внутреннюю структуру и принципы работы синхронного статического ОЗУ с задержанной связью и сквозными выходами.
17. Объясните внутреннюю структуру и принципы работы синхронного статического ОЗУ с задержанной связью и конвейерными выходами.
18. Объясните внутреннюю структуру и принципы работы динамического оперативного запоминающего устройства.
19. Объясните организацию обмена данными в синхронном динамическом ОЗУ.
20. Объясните внутреннюю организацию сложных программируемых логических устройств (CPLD).
21. Объясните архитектуру функционального блока сложных программируемых логических устройств (CPLD).
22. В чем заключаются принципиальные отличия в организации блока ввода-вывода CPLD и FPGA?
23. Как организована переключающая матрица сложных программируемых логических устройств (CPLD) и какие ее характеристики являются определяющими?
24. Объясните внутреннюю организацию программируемых в условиях эксплуатации матриц вентилей (FPGA).
25. Объясните структуру, принципы программирования и функционирования перестраиваемого логического блока для FPGA.
26. Каким образом можно на микросхемах FPGA реализовать статические ОЗУ? В чем будет заключаться разница между обычной микросхемой статического ОЗУ и ОЗУ, реализованного на микросхеме FPGA?
27. Что представляют собой программируемые соединения микросхемы FPGA и как они реализуются?