

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д. М. Сонькин

« 25 » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Междисциплинарный проект			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	09.03.01		
	Информатика и вычислительная техника		
	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
	Программирование вычислительных систем		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		54
	ВСЕГО		70
Самостоятельная работа, ч		110	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт, Диф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Шерстнёв В.С.
Руководитель ООП			Погребной А.В.
Преподаватель			Мыцко Е.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В1	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-1.5У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
				ОПК(У)-1.5З1	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1З1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-8.1	Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК(У)-8.1В1	Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
				ОПК(У)-8.1У1	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
				ОПК(У)-8.1З1	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
		И.ОПК(У)-8.2	Демонстрирует способность написания программного кода с использованием языков программирования, определения и	ОПК(У)-8.2В1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)
				ОПК(У)-8.2У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			манипулирования данными		программного кода
				ОПК(У)-8.231	Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК(У)-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	И.ПК(У) - 1.1	Демонстрирует способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
				ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
				ПК(У)-1.131	Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
ПК(У)-2	Способен разрабатывать электрические схемы и характеризовать стандартные ячейки библиотеки	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность характеризовать стандартные ячейки библиотеки и осуществляет генерацию файлов	ПК(У)-2.1B1	Владеет навыками разработки необходимых наборов тестов для верификации стандартных ячеек
				ПК(У)-2.1У1	Умеет проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
				ПК(У)-2.131	Знает методы построения моделей
ПК(У)-3	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность разрабатывать системные утилиты	ПК(У)-3.1B1	Владеет навыками изучения технической документации по целевому аппаратному средству
				ПК(У)-3.1У1	Умеет создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов
				ПК(У)-3.131	Знает систему команд микропроцессора на целевой аппаратной платформе
				ПК(У)-3.1B2	Владеет навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
				ПК(У)-3.1У2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
				ПК(У)-3.132	Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	Наименование	
РД 1	Знает методы разработки и минимизации конечного автомата. Умеет построить функциональную модель дискретного устройства с памятью.	И.ПК(У) - 2.1
РД 2	Знает методы анализа, синтеза и тестирования логических сетей. Умеет синтезировать синхронную и асинхронную последовательностную схему с отсутствием опасных состязаний. Владеет опытом синтеза комбинационной схемы с учетом требований легкотестируемости или самопроверяемости и построить кратчайший полный тест. Владеет навыками синтеза и тестирования схем в САПР.	И.ОПК(У)-1.5. И.ОПК(У)-2.1
РД 3	Знает классификацию и область использования формальных грамматик и языков. Умеет записать формальную грамматику и использовать ее для синтаксического анализа, построить по грамматике конечный распознаватель или магазинный автомат.	И.ПК(У) - 2.1
РД 4	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1
РД 5	Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-8.1
РД 6	Демонстрирует способность разрабатывать системные утилиты	И.ПК(У) - 1.1 И.ПК(У) - 3.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Функциональные модели дискретных устройств	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	7
Раздел 2. Минимизация конечных автоматов	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	7
Раздел 3. Логические сети	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	7
Раздел 4. Кодирование состояний автомата	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	11
Раздел 5. Тестирование логических схем	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	7
Раздел 6. Синтез схем встроенного контроля	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4

		Самостоятельная работа	7
Раздел 7. Автоматные грамматики и конечные распознаватели	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	7
Раздел 8. Контекстно-свободные грамматики и магазинные автоматы	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	7
Раздел 9. Работа с часами реального времени	РД4, РД5, РД6	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 10. Работа с интерфейсом I²C	РД4, РД5, РД6	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12
Раздел 11. Работа с АЦП и ЦАП	РД4, РД5, РД6	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Функциональные модели дискретных устройств

Конечные автоматы, классификация и способы задания. Система формул переходов (СФП). Граф-схема алгоритма (ГСА). Переход от СФП к ГСА и от ГСА к конечному автомату.

Темы лекций:

1. Функциональные модели дискретных устройств.

Раздел 2. Минимизация конечных автоматов

Постановка задачи минимизации. Минимизация полных автоматов. Неотличимость состояний. Граф условий неотличимости. Алгоритмы Мура, Хопкрофта. Минимизация частичных автоматов. Совместимость состояний. Сведение задачи минимизации к задаче нахождения сохраняемого правильного покрытия. Точный метод нахождения сохраняемого правильного покрытия, метод последовательных приближений.

Темы лекций:

1. Минимизация конечных автоматов.

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с САПР Quartus. Синтез дешифратора.

Раздел 3. Логические сети

Понятие элемента и логической сети. Классификация элементов и логических сетей. Анализ логической сети. Синтез логической сети в различных базисах.

Темы лекций:

1. Анализ и синтез логических сетей.

Названия лабораторных работ:

1. Синтез выходной части автоматов Мили и Мура.

Раздел 4. Кодирование состояний автомата

Понятие опасных состязаний (гонок). Уточнение задачи синтеза асинхронной схемы и ее сведение к задаче противогоночного кодирования состояний автомата. Соседнее кодирование. Кодирование с помощью связных множеств. Кодирование с совместным использованием кодов. Кодирование с разделением переходов. Точный и приближенный методы. Цели кодирования в синхронных схемах. Кодирование, упрощающее структурные функции переходов. Некоторые эвристические методы. Кодирование, уменьшающее число переключений триггеров.

Темы лекций:

1. Кодирование состояний автомата.

Названия лабораторных работ:

1. Эффективное кодирование состояний автоматов Мили и Мура.
2. Синтез входной части автоматов.

Раздел 5. Тестирование логических схем

Понятие дефекта, неисправности, ошибки. Основные модели неисправностей. Построение тестов для комбинационных схем: псевдослучайная генерация тестов, некоторые структурные методы. Общая схема синтеза легкотестируемых комбинационных схем. Построение тестов для константных неисправностей. Минимизация полного теста. Тестирование последовательностных схем.

Темы лекций:

1. Тестирование логических схем с неисправностями.

Названия лабораторных работ:

1. Тестирование работы объединенной схемы.

Раздел 6. Синтез схем встроенного контроля

Понятие самопроверяемого дискретного устройства. Синтез схем встроенного контроля для комбинационных устройств. Метод дублирования. Неупорядоченные коды и их классификация. Самопроверяемые детекторы кода Бергера и равновесного кода.

Темы лекций:

1. Самопроверяемые дискретные устройства.

Названия лабораторных работ:

1. Разработка тестов для константных неисправностей.

Раздел 7. Автоматные грамматики и конечные распознаватели

Грамматика и язык, порождаемый грамматикой. Классификация языков по Хомскому.

Автоматные грамматики и языки. Конечные распознаватели. Минимизация конечных распознавателей. Лемма о накачке. Недетерминированные конечные распознаватели, теорема о детерминизации. Регулярные множества и регулярные выражения. Теорема Клини.

Темы лекций:

1. Автоматные грамматики и языки.

Названия лабораторных работ:

1. Разработка самопроверяемых схем.

Раздел 8. Контекстно-свободные грамматики и магазинные автоматы
--

Контекстно-свободные грамматики и языки. Магазинные автоматы. Эквивалентность контекстно-свободных грамматик и магазинных автоматов. Нормальная форма Хомского. Лемма о накачке для контекстно-свободных языков.

Темы лекций:

1. Контекстно-свободные грамматики.

Названия лабораторных работ:

1. Проверка работы схемы с неисправностями.

Раздел 9. Работа с часами реального времени
--

Таймеры и счетчики. Прерывания. Часы реального времени.

Названия лабораторных работ:

1. Реализация программы «Часы с будильником».

Раздел 10. Работа с интерфейсом I²C

Понятие интерфейса. Интерфейсы передачи данных. Обмена данных с памятью EEPROM. Принцип работы интерфейса I²C.

Названия лабораторных работ:

1. Работа с памятью EEPROM по интерфейсу I²C

Раздел 11. Работа с АЦП и ЦАП

Принцип работы АЦП и ЦАП. Программирование АЦП и ЦАП. Работа с датчиками.

Названия лабораторных работ:

1. Сбор информации с аналоговых датчиков (АЦП)
2. Работа с ЦАП.

Тематика курсовых работ:

Разработка управляющих цифровых автоматов Мили и Мура

1. По системе формул переходов (СФП) построить граф-схемы алгоритмов (ГСА) с отметками для автоматов Мили и Мура.
2. По ГСА построить графы автоматов (ГА) Мили и Мура.
3. Закодировать состояния автоматов, выбрать следующий метод кодирования:
 - 3.1. Последовательное кодирование состояний.

- 3.2. Кодирование, упрощающее функции возбуждения триггеров.
- 3.3. Кодирование, уменьшающее число переключений триггеров.
4. Построить таблицы истинности возбуждения триггеров автоматов Мили и Мура.
5. По таблицам получить аналитические выражения для входной части автоматов Мили и Мура, пригодные для построения схем, содержащих только следующие логические элементы:
 - 5.1. «И», «ИЛИ», «НЕ».
 - 5.2. «ИЛИ-НЕ».
 - 5.3. «И-НЕ».
6. Построить схемы входной части автоматов Мили и Мура по выражениям из п. 5.
7. Провести моделирование схем входной части.
8. Построить схему запоминающей части, в качестве элемента памяти использовать:
 - 8.1. D-триггер.
 - 8.2. T-триггер.
 - 8.3. RS-триггер.
 - 8.4. JK-триггер.
9. Провести моделирование схем запоминающей части.
10. Получить аналитические выражения для выходной части автоматов Мили и Мура, пригодные для построения схем, содержащих только следующие логические элементы:
 - 10.1. «И», «ИЛИ», «НЕ».
 - 10.2. «ИЛИ-НЕ».
 - 10.3. «И-НЕ».
11. Построить схемы выходной части автоматов Мили и Мура.
12. Провести моделирование схем выходной части.
13. Построить полные схемы автоматов Мили и Мура.
14. Провести моделирование полных схем.
15. Провести тестирование одной из полученных комбинационных схем, применяя следующие методы:
 - 15.1. Метод псевдослучайной генерации тестов и структурные методы (активизации одномерного пути и различающей функции).
 - 15.2. Построение легкотестируемой схемы (из элементов с тремя входами и нагрузочной способностью, равной двум) и минимального полного теста.
16. Синтезировать самопроверяемую комбинационную схему, применяя следующие методы:
 - 16.1. Синтез схемы с однонаправленным проявлением неисправностей (из элементов с тремя входами и нагрузочной способностью, равной двум) и кодирование выходов кодом Бергера.
 - 16.2. Синтез схемы с однонаправленным проявлением неисправностей (из элементов с тремя входами и нагрузочной способностью, равной двум) и кодирование выходов равновесным кодом.

Вариант задания выбирается из табл. 1 по последним двум цифрам номера зачетной книжки студента. В табл. 1 указаны пункты заданий из Задания на курсовое проектирование, которые нужно выполнить (даются варианты для заданий с выбором, все остальные пункты выполняются независимо от варианта задания).

Таблица 1. Варианты заданий

№	Кодирование состояний	Базис схемы входной части	Базис схемы выходной части	Триггер	Тестирование	Самопроверяемость
1	3.1	5.2	10.1	8.4	15.1	–
2	3.2	5.3	10.1	8.1	15.2	–
3	3.3	5.1	10.3	8.2	–	16.1

№	Кодирование состояний	Базис схемы входной части	Базис схемы выходной части	Триггер	Тестирование	Самопроверяемость
4	3.1	5.3	10.1	8.3	–	16.2
5	3.2	5.2	10.1	8.2	15.2	–
6	3.3	5.1	10.2	8.3	–	16.1
7	3.1	5.2	10.1	8.1	15.1	–
8	3.2	5.1	10.3	8.4	–	16.2
9	3.3	5.3	10.1	8.1	–	16.1
10	3.1	5.1	10.2	8.3	–	16.2
11	3.2	5.2	10.1	8.2	15.2	–
12	3.3	5.3	10.1	8.4	15.1	–
13	3.1	5.3	10.1	8.1	–	16.2
14	3.2	5.1	10.2	8.4	15.1	–
15	3.3	5.2	10.1	8.2	–	16.1
16	3.1	5.1	10.3	8.3	15.2	–
17	3.2	5.3	10.1	8.1	–	16.1
18	3.3	5.2	10.1	8.2	–	16.2
19	3.1	5.3	10.1	8.3	15.1	–
20	3.2	5.1	10.3	8.4	15.2	–
21	3.3	5.2	10.1	8.2	15.2	–
22	3.1	5.3	10.1	8.3	–	16.2
23	3.2	5.2	10.1	8.1	15.1	
24	3.3	5.1	10.2	8.4	–	16.1
25	3.1	5.3	10.1	8.1	–	16.2
26	3.2	5.1	10.2	8.2	15.2	–
27	3.3	5.3	10.1	8.3	–	16.1
28	3.1	5.2	10.1	8.4	15.1	–
29	3.2	5.2	10.1	8.2	15.2	–

Разработка программного обеспечения устройства на основе микроконтроллера Intel 8051.

1. Банкомат. Реализовать устройство «Банкомат» с функцией выдачи, внесения и загрузки наличных. После ввода 4-х значного пинкода, должна быть предоставлена возможность выбора функции – выдача или внесения наличных.
2. Часы с будильником. Реализовать устройство «Часы с будильником». Отображение и установка текущего времени и времени срабатывания будильника с клавиатуры. Срабатывание будильника осуществляется посредством звукового сигнала звукоизлучателя.
3. Секундомер с таймером. Реализовать устройство «Секундомер с таймером». Отображение, установка времени и запуск/остановка таймера с клавиатуры. Срабатывание таймера осуществляется посредством звукового сигнала звукоизлучателя.
4. Устройство вычисления и проверки контрольной суммы CRC32. Реализовать устройство, которое принимает пакет данных с контрольной суммой CRC32, и осуществляется проверку корректности данных по контрольной сумме. На дисплей выводится контрольная сумма в hex и индикатор корректности (или некорректности) данных. Для вычисления CRC применять табличный алгоритм.
5. Музыкальный синтезатор. Реализовать музыкальный синтезатор на матричной клавиатуре с возможностью сохранения и загрузки мелодий

6. Калькулятор. Реализовать калькулятор с операциями +, -, *, / данные вводятся с клавиатуры и с ПК через RS-232.
7. Пейджер. Реализовать устройство «Пейджер» с возможность принятия, отправки и пролистывания сообщений через последовательный порт RS-232.
8. Лифт. Реализовать устройство «Лифт». Управление осуществлять с помощью матричной клавиатуры.
9. Декодер помехоустойчивого кода. Реализовать декодер помехоустойчивого кода, исправляющего 2 ошибки для закодированного пакета данных длиной 15 бит.
10. Светофор. Светофор (три режима работы: К-Ж-З, ККЖ-З, К-З, для К и З отображать время до переключения (задать произвольно)
11. Чат с компьютером. Реализовать чат с компьютером. Сообщения принимаются с ПК и отображаются на ЖКИ. Для отправки на ПК, сообщения набираются на клавиатуре и отображаются на ЖКИ.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Конечномерные системы и дискретные каналы связи : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3898-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122182> (дата обращения: 25.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336> (дата обращения: 25.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин. — Томск : ТПУ, 2016. — 90 с. — ISBN 978-5-4387-0676-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107725> (дата обращения: 25.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарт. — 2-е изд., испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 40 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73011> (дата обращения: 25.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Академия, 2014. — 368 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Информатика и вычислительная техника. — Библиогр.: с. 364-365.. — ISBN 978-5-4468-0440-5.
3. Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров / Ю.С. Магда. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-94074-745-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4687> (дата обращения: 25.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4059>
2. Электронный курс «Программирование микроконтроллеров». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3815>
3. Электронный курс «Теория автоматов». Режим доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=130>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**)

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Proteus 8 Professional (сетевой ресурс var.tpu.ru);
3. Quartus II 9.0 Web Edition (сетевой ресурс var.tpu.ru);
4. Document Foundation LibreOffice.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 412	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 402	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 - 8 шт.; Учебный лабораторный комплекс SDK-1.1 - 4 шт.; Учеб. лабор. комплекс SDK 1.1 - 4 шт.; Учебный лабораторный комплекс SDK-2.1 - 8 шт.; Лабораторная установка конфигурации 2 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем» по специализации «Программирование вычислительных систем» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ		Мыцко Е.А.

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «30» мая 2019 г. № 12).

Заведующий кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
к.т.н., доцент

 /Шерстнёв В.С. /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020 г. № 19