

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-11.03.02.04_2020_115352
Актуализировано: 01.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Цифровые устройства и микропроцессоры

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02
	шифр
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	наименование
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04
	шифр
	Сети и системы связи
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Курбатова Екатерина Евгеньевна

ФИО

Харина Наталья Леонидовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является формирование профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять проектирование и эксплуатацию узлов и устройств цифровой и микропроцессорной техники, используемой в инфокоммуникационных системах
Задачи дисциплины	<p>Изучение базовых логических элементов вычислительной техники.</p> <p>Изучение принципов проектирования устройств заданного функционала.</p> <p>Изучение принципов построения устройств комбинационного типа.</p> <p>Изучение принципов построения устройств последовательностного типа.</p> <p>Изучение принципов построения запоминающих устройств цифровой техники.</p> <p>Приобретение навыков компьютерного моделирования цифровых устройств и микропроцессоров, используемых в инфокоммуникационных системах.</p> <p>Изучение архитектуры микропроцессорных устройств, условий и способов их использования для управления функционированием инфокоммуникационных устройств.</p> <p>Изучение принципов построения микропроцессорных систем.</p>

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-6

Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и систем		
Знает	Умеет	Владеет
арифметические и логические основы цифровых устройств; принцип действия, электрические и временные характеристики базовых элементов цифровых устройств; основные комбинационные и последовательностные схемы; способы организации и принципы функционирования устройств памяти, шин, схем сопряжения вычислительных устройств, программируемых логических матриц;	выбрать из справочника по заданным параметрам интегральные микросхемы для схем цифровой техники; проводить анализ и синтез логических и арифметических устройств; строить временные диаграммы цифровых устройств; выполнить настройку схемы, осуществлять поиск и устранение неисправностей в цифровых устройствах; реализовать принципиальную схему цифрового устройства на основе задания входных и	способностью чтения электронных схем цифровой техники; готовностью выбора (замены) цифровых интегральных микросхем; способностью построения цифровых схем по таблице истинности, логическому выражению, уравнению состояний; умением построения логических и арифметических цифровых устройств и временных диаграмм их работы; готовностью организовывать монтаж и настройку цифровой техники, осуществлять поиск

<p>варианты схемной реализации логических и арифметических устройств, серии цифровых интегральных схем; принципы монтажа и настройки цифровых устройств, методику поиска и устранения неисправностей</p>	<p>выходных сигналов и выполняемой функции; осуществлять моделирование цифровых устройств с использованием универсальных прикладных программ</p>	<p>и устранение неисправностей в цифровых устройствах; навыками работы с математическими и схемотехническими прикладными программами</p>
--	--	--

Компетенция ПК-7

<p>Способен осуществлять разработку структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений</p>		
Знает	Умеет	Владеет
<p>классификацию и основные типы микропроцессоров; архитектуру и систему команд универсального микропроцессора, назначение и принцип действия основных узлов; принципы построения и типовые структуры микропроцессорной системы; архитектуру типового микроконтроллера, назначение основных узлов; элементную базу и схемотехнику микропроцессорных систем; методы исследования, моделирования и макетирования работы узлов и режимов микропроцессорных устройств и систем</p>	<p>составлять типовые программные конструкции для микропроцессоров; разрабатывать структурную и функциональную схемы микропроцессорной системы; проводить расчеты при проектировании микропроцессорных устройств с использованием стандартных методов, приемов и средств проектирования; формулировать основные технические требования к микропроцессорным устройствам и системам; определять назначение и основные функции микропроцессорных систем по функциональной схеме; осуществить опытную проверку работоспособности микропроцессорных средств и систем</p>	<p>способностью разрабатывать и отлаживать программные модули для микропроцессоров; элементной базой и схемотехникой микропроцессорных устройств и систем; навыками практической работы с отладочными платами и средствами микропроцессорных устройств и систем; способностью расчета, имитационного моделирования и эмуляции узлов микропроцессорных устройств; начальными навыками разработки и отладки программ микроконтроллеров с использованием отладочных средств; методикой отладки микропроцессорных систем на реальном окружении</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Проектирование цифровых устройств, выполняющих произвольно заданную функцию, на базовых логических элементах	ПК-6
2	Комбинационные устройства	ПК-6
3	Последовательностные устройства	ПК-6
4	Архитектура микропроцессора	ПК-7
5	Особенности современных микропроцессоров и микропроцессорных систем	ПК-6, ПК-7
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-6, ПК-7

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5, 6	324	9	190.5	108	36	36	36	133.5		5	6
Заочная форма обучения	2, 3	4, 5, 6	324	9	31	28	8	12	8	293		5	6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Проектирование цифровых устройств, выполняющих произвольно заданную функцию, на базовых логических элементах»		26.00
Лекции		
Л1.1	Входной контроль. Способы представления логических сигналов. Классификация цифровых устройств	1.00
Л1.2	Базовые логические функции и элементы	1.00
Л1.3	Канонические формы представления логических функций. Способы минимизации функций	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Изучение базовых логических элементов	2.00
П1.2	Реализация произвольно заданных функций на логических элементах	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение базовых логических элементов и методов проектирования цифровых устройств	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 «Комбинационные устройства »		44.00
Лекции		
Л2.1	Изучение работы типовых комбинационных устройств (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры)	2.00
Л2.2	Изучение работы типовых комбинационных устройств (сумматоры, компараторы, схемы проверки на четность)	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Построение произвольно заданных функций с использованием типовых комбинационных устройств (построение схем преобразования кодов)	4.00
П2.2	Построение произвольно заданных функций с использованием типовых комбинационных устройств (построение схем арифметических вычислений над числами)	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение принципов работы дешифраторов	4.00
Р2.2	Изучение принципов работы мультиплексоров	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение принципов работы типовых комбинационных устройств	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 3 «Последовательностные устройства»		70.00

Лекции		
ЛЗ.1	Классификация триггеров. Изучение режимов работы триггеров	4.00
ЛЗ.2	Построение счетчиков на основе триггеров	2.00
ЛЗ.3	Построение регистров сдвига на основе триггеров	2.00
ЛЗ.4	Запоминающие устройства	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Построение сдвиговых регистров на основе JK и D триггеров	3.00
ПЗ.2	Построение временных диаграмм триггеров	3.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Изучение принципов работы триггеров	5.00
РЗ.2	Построение ансинхронных счетчиков с произвольным коэффициентом счета на основе JK и D триггеров	5.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение принципов работы типовых последовательностных устройств	28.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
Раздел 4 «Архитектура микропроцессора»		82.50
Лекции		
Л4.1	Введение. Типы архитектур микропроцессоров.	2.00
Л4.2	Центральный процессор. Конвейерная обработка	2.00
Л4.3	Иерархическая структура памяти. Кэш-память. Адресация	2.00
Л4.4	Подсистема ввода-вывода. Прерывания	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Основы программирования микроконтроллеров в программе Multisim	2.00
П4.2	Отображение информации на семисегментных индикаторах.	2.00
П4.3	Отображение информации на LCD	2.00
П4.4	Организация заданных интервалов времени	2.00
П4.5	Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	2.00
П4.6	Основы организации последовательного порта	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Система команд микропроцессора x86	4.00
Р4.2	Принципов выполнения команд ветвления, организации циклов и подпрограмм	4.00
Р4.3	Использование математического сопроцессора	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к аудиторным занятиям	28.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 5 «Особенности современных микропроцессоров и микропроцессорных систем»		70.50
Лекции		
Л5.1	Архитектура x86	2.00

Л5.2	Архитектура x64	2.00
Л5.3	Архитектура ARM. Архитектура AVR	2.00
Л5.4	Проектирование микропроцессорных систем. Средства тестирования и отладки	2.00
Л5.5	Многопроцессорные системы	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Реализация ШИМ на микроконтроллере	2.00
П5.2	Формирование сигнала заданной формы	2.00
П5.3	Обработка прерываний	2.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Модульное программирование	6.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к аудиторным занятиям	29.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	19.50
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		324.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Проектирование цифровых устройств, выполняющих произвольно заданную функцию, на базовых логических элементах»		34.00
Лекции		
Л1.1	Входной контроль. Способы представления логических сигналов. Классификация цифровых устройств	
Л1.2	Базовые логические функции и элементы	0.50
Л1.3	Канонические формы представления логических функций. Способы минимизации функций	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Изучение базовых логических элементов	1.00
П1.2	Реализация произвольно заданных функций на логических элементах	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение базовых логических элементов и методов проектирования цифровых устройств	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Комбинационные устройства»		38.00

Лекции		
Л2.1	Изучение работы типовых комбинационных устройств (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры)	0.50
Л2.2	Изучение работы типовых комбинационных устройств (сумматоры, компараторы, схемы проверки на четность)	0.50
Семинары, практические занятия		
П2.1	Построение произвольно заданных функций с использованием типовых комбинационных устройств (построение схем преобразования кодов)	1.00
П2.2	Построение произвольно заданных функций с использованием типовых комбинационных устройств (построение схем арифметических вычислений над числами)	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение принципов работы дешифраторов	
Р2.2	Изучение принципов работы мультиплексоров	
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение принципов работы типовых комбинационных устройств	36.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Последовательностные устройства»		104.00
Лекции		
Л3.1	Классификация триггеров. Изучение режимов работы триггеров	1.00
Л3.2	Построение счетчиков на основе триггеров	0.50
Л3.3	Построение регистров сдвига на основе триггеров	0.50
Л3.4	Запоминающие устройства	
Семинары, практические занятия		
П3.1	Построение сдвиговых регистров на основе JK и D триггеров	2.00
П3.2	Построение временных диаграмм триггеров	
Лабораторные занятия		
Р3.1	Изучение принципов работы триггеров	4.00
Р3.2	Построение асинхронных счетчиков с произвольным коэффициентом счета на основе JK и D триггеров	
Самостоятельная работа		
С3.1	Изучение принципов работы типовых последовательностных устройств	96.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Архитектура микропроцессора»		81.00
Лекции		
Л4.1	Введение. Типы архитектур микропроцессоров.	0.50
Л4.2	Центральный процессор. Конвейерная обработка	0.50
Л4.3	Иерархическая структура памяти. Кэш-память. Адресация	0.50
Л4.4	Подсистема ввода-вывода. Прерывания	0.50

Семинары, практические занятия		
П4.1	Основы программирования микроконтроллеров в программе Multisim	2.00
П4.2	Отображение информации на семисегментных индикаторах.	
П4.3	Отображение информации на LCD	2.00
П4.4	Организация заданных интервалов времени	
П4.5	Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	
П4.6	Основы организации последовательного порта	
Лабораторные занятия		
Р4.1	Система команд микропроцессора x86	4.00
Р4.2	Принципов выполнения команд ветвления, организации циклов и подпрограмм	
Р4.3	Использование математического сопроцессора	
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к аудиторным занятиям	71.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Особенности современных микропроцессоров и микропроцессорных систем»		54.00
Лекции		
Л5.1	Архитектура x86	0.50
Л5.2	Архитектура x64	0.50
Л5.3	Архитектура ARM. Архитектура AVR	0.50
Л5.4	Проектирование микропроцессорных систем. Средства тестирования и отладки	
Л5.5	Многопроцессорные системы	0.50
Семинары, практические занятия		
П5.1	Реализация ШИМ на микроконтроллере	2.00
П5.2	Формирование сигнала заданной формы	
П5.3	Обработка прерываний	
Лабораторные занятия		
Р5.1	Модульное программирование	
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к аудиторным занятиям	50.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		13.00
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		324.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д.В. Сперанский. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 535 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429075/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Шульгин, В. А. Проектирование импульсных и цифровых устройств на интегральных логических схемах : учебное пособие / В.А. Шульгин. - Архангельск : САФУ, 2015. - 95 с. - ISBN 978-5-261-01023-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436439/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г.М. Симаков. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-7782-2210-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Микушин, Александр Владимирович. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие / А. В. Микушин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 818 с. - Библиогр.: с. 809-811. - ISBN 978-5-9775-0417-1 : 673.00 р. - Текст : непосредственный.

5) Епифанов, П. С. Микропроцессоры семейства i80X86 : учеб. пособие / П. С. Епифанов, Н. А. Краев, А. В. Частиков ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Эффективное программирование современных микропроцессоров : учебное пособие / В.П. Маркова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-2391-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435972/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. : ил. - Библиогр.: с. 493-497. - ISBN 5-94157-466-5 : 198.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Князькова, Тамара Викторовна. Конвейерная организация работы процессора : видеолекция: дисциплина "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации" / Т. В. Князькова ; ВятГУ. - Киров : ВятГУ, [2019]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/konveiernaya-organizatsiya-raboty-protsessora>. - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

3) Гребенников, В. Ф. Архитектура средств вычислительной техники. Общие сведения об ЭВМ. Процессоры и устройства управления : учебное пособие / В. Ф. Гребенников, В. А. Овчеренко. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-7782-4003-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152233> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Курбатова, Екатерина Евгеньевна. Проектирование устройств и систем на цифровых сигнальных процессорах : учеб. пособие для студентов направлений 11.04.02, 10.05.02, 09.03.01(09.04.01), 15.03.06, 13.03.02, профиль "Электропривод и автоматика", 13.04.02 / Е. Е. Курбатова ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 83 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Сапронов, М. Н. Сравнительная оценка микропроцессоров с CISC и RISC архитектурой / М.Н. Сапронов. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 134 с. - ISBN 978-5-504-00401-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142844/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Основы цифровых устройств : учеб. пособие / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. Н. А. Краев, Н. Л. Харина. - Киров : ВятГУ, 2005. - 73 с. - Библиогр.: с. 53-54. - 18.40 р. - Текст : непосредственный.

2) Основы цифровых устройств : Метод. указание к практич. занятиям. Дисциплина "Цифровые устройства и микропроцессоры", "Вычислительная техника". Специальности 201500 5 семестр, 200900 6 семестр / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. В. Частиков [и др.]. - Киров : ВятГУ, 2004. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Епифанов, П. С. Изучение особенностей программирования и коммуникационных возможностей микроконтроллеров ATMEЛ : учебно-метод. пособие для студентов направления 090900.62 по профилю подготовки "Комплексная защита объектов информатизации" и 210700.62 всех профилей подготовки, очной формы обучения / П. С. Епифанов, Н. А. Краев ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 128 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.04.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Изучение системы команд и способов адресации семейства микропроцессоров i80X86 : метод. указания к лаб. работе №1-2, практич. занятиям и самост. работе студентов: дисциплина "Техника микропроцессорных систем": специальности

200900, 201200, 201800 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. Н. А. Краев, П. С. Епифанов, А. В. Частиков. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Изучение команд и устройства портов ввода-вывода семейства микропроцессоров i80X86 : метод. указания к лаб. работе №4, практич. занятиям и самост. работе студентов: дисциплина "Техника микропроцессорных систем": специальности 200900, 201200, 201800 / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. Н. А. Краев, П. С. Епифанов. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС "МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ"
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ОТЛАДОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ TMDSDSK6713-OE
ПЛАТА ОТЛАДОЧНАЯ ATSTK500
ПЛАТА ОТЛАДОЧНАЯ MSPFET430P140
ЭЛЕКТРОННЫЙ НАБОР TMDSDSK6713-OE

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115352