

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\_2019\_103162  
Актуализировано: 27.04.2021

**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

## 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
<p>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;</p>	<p>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</p>	<p>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>

<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

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

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	188	104	36	36	32	136		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
<b>Раздел 1 «Проектирование цифровых устройств, выполняющих произвольно заданную функцию, на базовых логических элементах»</b>		<b>26.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Изучение базовых логических элементов	2.00
П1.2	Реализация произвольно заданных функций на логических элементах	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение базовых логических элементов и методов проектирования цифровых устройств	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 2 «Комбинационные устройства »</b>		<b>46.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Изучение принципов работы дешифраторов	4.00
Р2.2	Изучение принципов работы мультиплексоров	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение принципов работы типовых комбинационных устройств	13.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	12.50
<b>Раздел 3 «Последовательностные устройства»</b>		<b>68.00</b>

<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Построение сдвиговых регистров на основе JK и D триггеров	3.00
ПЗ.2	Построение временных диаграмм триггеров	3.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Изучение принципов работы триггеров	4.00
РЗ.2	Построение ансинхронных счетчиков с произвольным коэффициентом счета на основе JK и D триггеров	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Изучение принципов работы типовых последовательностных устройств	28.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
<b>Раздел 4 «Архитектура микропроцессора»</b>		<b>83.50</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Система команд микропроцессора x86	4.00
Р4.2	Принципы выполнения команд ветвления, организации циклов и подпрограмм	4.00
Р4.3	Использование математического сопроцессора	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к аудиторным занятиям	29.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 5 «Особенности современных микропроцессоров и микропроцессорных систем»</b>		<b>69.50</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Реализация ШИМ на микроконтроллере	2.00
П5.2	Формирование сигнала заданной формы	2.00
П5.3	Обработка прерываний	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Модульное программирование	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к аудиторным занятиям	29.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	20.50
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
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
<b>ИТОГО</b>		<b>324.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Проектирование цифровых устройств, выполняющих произвольно заданную функцию, на базовых логических элементах»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Изучение базовых логических элементов	1.00
П1.2	Реализация произвольно заданных функций на логических элементах	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение базовых логических элементов и методов проектирования цифровых устройств	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Комбинационные устройства»</b>		<b>39.00</b>

<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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)	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Изучение принципов работы дешифраторов	
Р2.2	Изучение принципов работы мультиплексоров	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение принципов работы типовых комбинационных устройств	36.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Последовательностные устройства»</b>		<b>103.00</b>
<b>Лекции</b>		
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	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Построение сдвиговых регистров на основе JK и D триггеров	2.00
П3.2	Построение временных диаграмм триггеров	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Изучение принципов работы триггеров	4.00
Р3.2	Построение асинхронных счетчиков с произвольным коэффициентом счета на основе JK и D триггеров	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Изучение принципов работы типовых последовательностных устройств	94.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Архитектура микропроцессора»</b>		<b>82.00</b>
<b>Лекции</b>		
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

<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Основы программирования микроконтроллеров в программе Multisim	2.00
П4.2	Отображение информации на семисегментных индикаторах.	
П4.3	Отображение информации на LCD	1.00
П4.4	Организация заданных интервалов времени	
П4.5	Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	
П4.6	Основы организации последовательного порта	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Система команд микропроцессора x86	4.00
Р4.2	Принципы выполнения команд ветвления, организации циклов и подпрограмм	
Р4.3	Использование математического сопроцессора	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к аудиторным занятиям	73.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Особенности современных микропроцессоров и микропроцессорных систем»</b>		<b>53.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Реализация ШИМ на микроконтроллере	1.00
П5.2	Формирование сигнала заданной формы	
П5.3	Обработка прерываний	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Модульное программирование	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к аудиторным занятиям	50.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>13.00</b>
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
<b>ИТОГО</b>		<b>324.00</b>

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](http://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](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](http://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=103162](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=103162)