

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и  
компьютерная графика



Фалеева Е.В., канд. тех.  
наук

16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Цифровые устройства и микропроцессоры**

для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Буняева Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

Рабочая программа дисциплины Цифровые устройства и микропроцессоры  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 7
контактная работа	52	курсовые работы 7
самостоятельная работа	92	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 5/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Основы теории алгебры логики и логических схем; триггеры; комбинационные схемы; сумматоры и арифметико-логические устройства; счетчики импульсов и делители частоты; аналого-цифровые преобразователи; цифро-аналоговые преобразователи; запоминающие устройства; элементарная база и логические основы построения ЭВМ; архитектура микропроцессорных вычислительных устройств; микроконтроллеры; перспективы развития микропроцессорной техники.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	ЭВМ и периферийные устройства
2.1.2	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы цифровой обработки сигналов

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>							
<b>Знать:</b>							
методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа							
<b>Уметь:</b>							
применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.							
<b>Владеть:</b>							
методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.							
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>							
<b>Знать:</b>							
Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность							
<b>Уметь:</b>							
Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.							
<b>Владеть:</b>							
методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией							
<b>ПК-6: Способен осуществлять постановку на производство методами аддитивных технологий сложных изделий и контролировать качество их изготовления</b>							
<b>Знать:</b>							
конструкцию и основные узлы технологического оборудования для аддитивного производства							
<b>Уметь:</b>							
читать принципиальные схемы цифровых устройств, проектировать отдельные блоки и узлы вычислительной техники для аддитивного производства							
<b>Владеть:</b>							
навыками запуска и контроля процесса изготовления изделий методами аддитивных технологий и программирования микроконтроллеров с целью применения в аддитивном производстве							

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

<b>Раздел 1. Лекции</b>							
1.1	Логические основы цифровых устройств: понятие о цифровом устройстве; логические функции; тождества алгебры логики; анализ комбинационных устройств; стандартные формы логических функций; минимизация логических функций /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии
1.2	Комбинационные цифровые схемы: синтез комбинационных устройств в заданном базисе; типовые комбинационные устройства (сумматоры, компараторы, коммутаторы, преобразователи кодов) /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Цифровые схемы последовательностного типа: анализ и синтез цифровых устройств с памятью; триггеры, регистры, счетчики импульсов, делители частоты /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии
1.4	Запоминающие устройства: ОЗУ, ПЗУ, программируемая логика /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи: назначение, основные свойства и классификация АЦП и ЦАП; основные характеристики АЦП и ЦАП; принцип аналогово-цифрового преобразования информации; /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Принципы работы микропроцессоров и микропроцессорных систем: основные понятия и определения; принципы построения микропроцессорных систем; структура и функционирование микропроцессорной системы; структура микроконтроллера; управление памятью и внешними устройствами /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Принципы работы микропроцессорных систем: построение модулей памяти микропроцессорных систем (классификация систем памяти; построение ОЗУ, ПЗУ, кэш-памяти и стековой памяти); интерфейс устройств ввода/вывода (функции интерфейса ввода/вывода; программируемый параллельный интерфейс, программируемый последовательный интерфейс, программируемый контроллер прерываний); /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.8	Инструментальные средства разработки и отладки для микроконтроллеров: программирование AVR-контроллеров в средах AVR Studio и Proteus /Лек/	7	2	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Практические</b>							
2.1	Синтез комбинационных устройств (анализ комбинационных устройств; стандартные формы логических функций; минимизация логических функций; синтез комбинационных устройств в заданном базисе) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	4	Работа в малых группах
2.2	Функциональные узлы цифровых устройств. Триггеры (принципы работы и схемы RS-, JK-, T-, D-триггеров) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Функциональные узлы цифровых устройств. /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Регистры и счетчики импульсов (последовательные и параллельные регистры, суммирующие и реверсивные счетчики импульсов) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Лабораторные работы</b>							
3.1	Аналогово-цифровые преобразователи (схема ЦАП с суммированием напряжений; АЦП последовательного счета и следящего типа; схема выборки и хранения) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Архитектура микроконтроллеров AVR (структура и основные характеристики микроконтроллеров AVR, система команд микроконтроллера) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Принципы создания и отладки программ для микроконтроллеров AVR (основные модули системы моделирования Proteus, создание принципиальной схемы устройства и программы управления) /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Создание программ для управления сложными объектами (создание принципиальной схемы модулей устройства и программы управления). /Пр/	7	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе; /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите; /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	выполнение и оформление расчетно-графической работе; /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	подготовка к защите расчетно-графической работе; /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	выполнение курсовой работы; /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.6	подготовка к защите курсовой работы /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.7	подготовка к экзамену /Ср/	7	8	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.8	Подготовка к экзамену /ЗачётСОц/	7	36	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Симаков Г. М., Панкрац Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013, <a href="http://znanium.com/go.php?id=546371">http://znanium.com/go.php?id=546371</a>
Л1.2	Гуров В. В.	Микропроцессорные системы: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, <a href="http://znanium.com/go.php?id=757114">http://znanium.com/go.php?id=757114</a>
Л1.3	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=760122">http://znanium.com/go.php?id=760122</a>
Л1.4	Симаков Г. М., Панкрац Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе	Новосибирск: НГТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я.	Проектирование цифровых устройств: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012,
Л2.2	Глинкин Е. И., Глинкин М. Е.	Схемотехника микропроцессорных средств	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277687">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277687</a>

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Изотов А.В., Степанович П.А.	Основы микропроцессорной техники: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	русскоязычная версия сайта Atmel	<a href="http://www.atmel.ru">www.atmel.ru</a>
Э2	сайт по инженерной микроэлектронике	<a href="http://www.chipnews.gaw.ru">www.chipnews.gaw.ru</a>
Э3	документация по микроконтроллерам AVR	<a href="http://www.gaw.ru">www.gaw.ru</a>
Э4	электронный учебник	<a href="http://www.de.ifmo.ru">www.de.ifmo.ru</a>

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
1.Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.Справочно-правовая система "Кодекс: нормы, правила, стандарты" <a href="http://www.rg.ru/oficial">http://www.rg.ru/oficial</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
<b>Аудитория</b>	<b>Назначение</b>	<b>Оснащение</b>
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной
101	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.
426	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Кабинет начертательной геометрии и инженерной графики".	меловая доска, комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, тематические плакаты
431	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащенность: комплект учебной мебели, переносное демонстрационное оборудование.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. Студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, изложенным в лекции, либо самостоятельно при помощи информационных источников, указанных в таблицах 5.1 - 5.3 напротив каждого занятия.</p> <p>Далее студенту следует выполнить лабораторную работу на указанную тему либо решить практическую задачу, с обязательными подготовиться к их защите путем подготовки ответов на контрольные вопросы. После изучения Раздела 1 «Цифровые устройства» студент должен начать самостоятельно изучать теоретический вопрос в первой части курсовой работы и подготовить отчет. Далее студент самостоятельно приступает к выполнению практической части курсовой работы, изучая дополнительные информационные источники. После выполнения курсовой работы студент готовится к ее защите. После полного выполнения графика аудиторной и самостоятельной работы с защитой всех необходимых заданий студент может приступить к подготовке и сдаче экзамена по дисциплине.</p>



Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.