

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.09 Электроника и микропроцессорная техника  
на 360 часа(ов), 10 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подробное ознакомление с принципами действия, характеристиками и параметрами основных электронных элементов и схемотехникой построения на их основе базовых аналоговых и цифровых узлов.

Задачи изучения дисциплины:

– Изучение организации микропроцессоров с целью формирования знания общей методологии построения микропроцессорных средств. – Изучение аппаратно-алгоритмических принципов построения микропроцессор-ных систем (МПС). – Изучение особенностей структуры и функционирования микропроцессоров

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знании таких дисциплин как: информатика, дискретная математика, основы алгоритмизации и программирования, архитектура ЭВМ и вычислительных систем, электротехника.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы), 360 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость			360
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	80	131
Лекционные (ЛК)	34	48	82
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	16	16
Лабораторные (ЛР)	17	16	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	93	64	157
Форма промежуточной	Экзамен	Экзамен	72

аттестации в семестре			
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий	<p>Знать: элементную базу и особенности применения специализированных больших интегральных схем</p> <p>Уметь: разрабатывать управляющие модули с использованием микроконтроллеров и программы для микропроцессоров и микроконтроллеров с использованием языка ассемблера;</p> <p>Владеть: Навыками испытания типовых микроэлементов электронной аппаратуры</p>
ОПК-3	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.	Знать: особенности внутренней структуры различных семейств микропроцессоров и микроконтроллеров;

		<p>Уметь: Анализировать работу цифровых устройств на интегральных микросхемах</p> <p>Владеть: практическими навыками оптимизации программ с учетом архитектуры микропроцессора, инструментальными средствами анализа производительности и профилирования</p>
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	<p>Знать: современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: Навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Основы цифровой электроники: Формы представления информации, двоичное кодирование	Формы представления информации, двоичное кодирование	16	4	0	2	10
	1.2	Основы цифровой электроники: Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	18	4	2	2	10
	1.3	Основы цифровой электроники: Схемотехника базовых элементов и триггеров	Схемотехника базовых элементов и триггеров	16	4	0	2	10
	1.4	Основы цифровой электроники: Схемотехника основных цифровых узлов	Схемотехника основных цифровых узлов	18	4	2	2	10
	1.5	Основы цифровой электроники: Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	25	6	0	2	17
	1.6	Основы цифровой электроники:	Организация работы микропроцессорной системы, управление	18	6	2	0	10

		Организация работы микро процессорной системы, управление обменом данными в системе	обменом данными в системе					
	1.7	Основы цифровой электроники: Система команд микро процессора, примеры программной реализации функций	Система команд микро процессора, примеры программной реализации функций	20	6	2	2	10
2	2.1	Микропроцессоры: Интерфейсы в микро процессорной системе, реализация интерфейсных функций	Интерфейсы в микро процессорной системе, реализация интерфейсных функций	20	6	2	2	10
	2.2	Микропроцессоры: Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	20	6	0	4	10
	2.3	Микропроцессоры: Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	21	6	2	3	10
	2.4	Микропроцессоры: Особенности системы	Особенности системы	22	6	2	4	10

		оры: Особенности системы команд микро контроллеров AVR	команд микроконтроллеров AVR					
	2.5	Микропроцесс оры: Интерфейс SPI и его применение	Интерфейс SPI и его применение	20	6	2	2	10
	2.6	Микропроцесс оры: Интерфейс USART и его применение	Интерфейс USART и его применение	18	6	0	2	10
	2.7	Микропроцесс оры: Интерфейс TWI и его применение	Интерфейс TWI и его применение	18	6	0	2	10
	2.8	Микропроцесс оры: Таймеры микроконтрол лера и их применение	Таймеры микроконтроллера и их применение	18	6	0	2	10
Итого				288	82	16	33	157

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Формы представления информации, двоичное кодирование	Формы представления информации, двоичное кодирование	4
	1.2	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	4

		реализация техническими средствами		
	1.3	Схемотехника базовых элементов и триггеров	Схемотехника базовых элементов и триггеров	4
	1.4	Схемотехника основных цифровых узлов	Схемотехника основных цифровых узлов	4
	1.5	Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	6
	1.6	Организация работы микропроцессорной системы, управление обменом данными в системе	Организация работы микропроцессорной системы, управление обменом данными в системе	6
	1.7	Система команд микропроцессора, примеры программной реализации функций	Система команд микропроцессора, примеры программной реализации функций	6
2	2.1	Интерфейсы в микропроцессорной системе, реализация интерфейсных функций	Интерфейсы в микропроцессорной системе, реализация интерфейсных функций	6
	2.2	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллер	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	6

		ов, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров		
	2.3	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	6
	2.4	Особенности системы команд микроконтроллеров AVR	Особенности системы команд микроконтроллеров AVR	6
	2.5	Интерфейс SPI и его применение	Интерфейс SPI и его применение	6
	2.6	Интерфейс USART и его применение	Интерфейс USART и его применение	6
	2.7	Интерфейс TWI и его применение	Интерфейс TWI и его применение	6
	2.8	Таймеры микроконтроллера и их применение	Таймеры микроконтроллера и их применение	6

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	Изучение способов реализации булевых функций	2
	1.4	Основы цифровой	Изучение основных цифровых узлов	2

		электроники: Схемотехника основных цифровых узлов		
	1.6	Основы цифровой электроники: Организация работы микро процессорной системы, управление обменом данными в системах	Изучение методов организации работы микропроцессорной системы, управление обменом данными в систем	2
	1.7	Основы цифровой электроники: Система команд микро процессора, примеры программной реализации функций	Изучение систем команд микропроцессора	2
2	2.1	Микропроцесс оры: Интерфейсы в микропроцесс орной системе, реализация интерфейсных функций	Интерфейсы в микропроцессорной системе	2
	2.3	Архитектура микроконтрол леров семейства AVR	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	2
	2.4	Микропроцесс оры: Особенности системы команд микро контроллеров	Изучение особенностей системы команд микроконтроллеров AVR	2

		AVR		
	2.5	Интерфейс SPI и его применение	Интерфейс SPI и его применение	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Формы представления информации, двоичное кодирование	Изучение форм представления информации	2
	1.2	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	Минимизация булевых функций	2
	1.3	Схемотехника базовых элементов и триггеров	Синтез комбинационного логического устройства.	2
	1.4	Основы цифровой электроники: Схемотехника основных цифровых узлов	Схемотехника основных цифровых узлов	2
	1.5	Основы цифровой электроники: Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	Архитектура микропроцессорной системы	2
	1.7	Основы	Изучение способов программной	2

		цифровой электроники: Система команд микро процессора, примеры программной реализации функций	реализации функций	
2	2.1	Микропроцессоры: Интерфейсы в микропроцессорной системе, реализация интерфейсных функций	Реализация интерфейсных функций	2
	2.2	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	Исследование двоичного сумматора, применение прямого и дополнительного двоичного кода	4
	2.3	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	Последовательностные логические устройства, интегральные триггеры.	3
	2.4	Особенности системы команд микроконтроллеров AVR	Исследование кодера циклического кода на основе регистра сдвига с перекрестными связями 5	4
	2.5	Интерфейс SPI и его применение	Ввод-вывод данных в параллельном формате.	2
	2.6	Интерфейс USART и его применение	Ввод-вывод данных в последовательном формате	2
	2.7	Интерфейс	Ввод-вывод аналоговых сигналов	2

		ТВИ и его применение		
	2.8	Таймеры микроконтроллера и их применение	Применение микроконтроллера в реализации алгоритмов управления	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Формы представления информации, двоичное кодирование	работа с электронными носителями информации	10
	1.2	Булева алгебра, минимизация булевых функций и их реализация техническими средствами	Самостоятельное изучение специальной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	1.3	Схемотехника базовых элементов и триггеров	Самостоятельное изучение специальной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	1.4	Схемотехника основных цифровых узлов	Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	1.5	Аппаратная и программная реализация алгоритмов, архитектура микропроцессорной системы	Работа с электронными образовательными ресурсами	17
	1.6	Организация работы микропроцессорной системы, управление обменом данными в системе	Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	1.7	Система команд микропроцессора,	Работа с электронными образовательными	10

		примеры программной реализации функций	ресурсами	
2	2.1	Интерфейсы в микропроцессорной системе, реализация интерфейсных функций	Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.2	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.3	Ассемблеры CISC и RISC	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.4	Ассемблер микроконтроллера AVR от Atme	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.5	Оптимизация вычислений и управления потоком команд	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.6	Использование ключей и директив компилятора для оптимизации программ	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание).	10

			3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	
	2.7	Архитектура и система команд процессора	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	10
	2.8	Архитектура и система команд процессора	Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы. 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	10

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. Игнатов, Александр Николаевич. Микросхемотехника и наноэлектроника : учеб. пособие / Игнатов Александр Николаевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 528 с.
2. Благовещенский, Владимир Сергеевич. Цифровая техника и ее практические приложения / Благовещенский Владимир Сергеевич. - Чита : РИК ЧитГУ, 2010. - 203 с.
3. Кузин, Александр Владимирович. микропроцессорная техника : учебник / Кузин

Александр Владимирович, Жаворонков Михаил Анатольевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 304 с.

4. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / Раннев Георгий Георгиевич [и др.]; под ред. Г.Г. Раннева. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 512с.

5. Щука, Александр Александрович. Электроника : учеб. пособие / Щука Александр Александрович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 752 с.

### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Долгих, Р.С. Программирование микропроцессорных систем : учеб. пособие / Р. С. Долгих. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 144 с. 10+е

2. Миленина, Светлана Александровна. Электротехника, электроника и схемотехника : Учебник и практикум / Миленина Светлана Александровна; Миленина С.А., Миленин Н.К. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 399.

3. Макуха, Владимир Карпович. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : Учебное пособие / Макуха Владимир Карпович; Макуха В.К., Микерин В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 175

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. Безуглов, Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 480 с.

2. Ямпурин, Николай Петрович. Электроника : учеб. пособие / Ямпурин Николай Петрович, Баранова Альбина Вячеславовна, Обухов Василий Иванович. - Москва : Академия, 2011. - 240 с.

3. Браммер, Юрий Александрович. Импульсные и цифровые устройства : учебник / Браммер Юрий Александрович, Пащук Инна Наумовна. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2006. - 351с.

4. Мелехин, Виктор Федорович. Вычислительные машины, системы и сети : учебник / Мелехин Виктор Федорович, Павловский Евгений Григорьевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 560 с.

5. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем: курс лекций : учеб. пособие / А. В. Богданов [и др.]. - Москва : Интернет-Ун-т Информационных Технологий, 2004. - 176 с

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Новожилов, Олег Петрович. Архитектура эвм и систем : Учебное пособие / Новожилов О.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 527.

2. Огородников, Игорь Николаевич. микропроцессорная техника: введение в cortex-m3 : Учебное пособие / Огородников Игорь Николаевич; Огородников И.Н. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 116.

3. Сажнев, Александр Михайлович. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учебное пособие / Сажнев А.М. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 139.

4. Агеев, Олег Алексеевич. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : Учебное пособие / Агеев О.А. - Отв. ред., Петров В.В. - Отв. ред. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 158

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
ЭБС «Лань»;	<a href="http://www.e.lanbook.ru/">http://www.e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Atom

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения. Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры

Разработчик/группа разработчиков:  
Максим Игоревич Охрименко

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.