

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.16 Программирование микроконтроллеров
на 72 часа(ов), 2 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:

Изучение принципов применения микроконтроллеров для управления различными объектами, составление и отладки управляющих программ. Дисциплина направлена на получение студентом необходимых основ знаний, используя которые он мог бы решать вопросы автоматизации оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

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

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений . Изучение базируется на знании физики, электротехники, математики, информатике. Рабочей программой предусмотрено изучение лекционного материала и проведение лабораторных занятий

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой		

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-4	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	<p>Знать: современные информационные технологии и программное обеспечение, которые используются 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>
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	<p>Знать: специфику работ по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>Уметь: выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>Владеть: навыками выполнения работ по технологической</p>

		подготовке приборов, оборудования экологического назначения	производства аппаратов медицинского, биометрического
--	--	---	---

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	Введение в микроконтроллеры	Классификация микроконтроллеров. Микроконтроллеры AVR фирмы Atmel.	3	1	0	0	2
2	2.1	Платформа разработчика программируемого микроконтроллера	Общее описание платформы. Тактирование микроконтроллера. Порты общего назначения GPIO. Управление нагрузкой на портах микроконтроллера.	8	2	0	2	4
	2.2	Битовые операции. Приоритеты операций микроконтроллеров	Битовые операции. Приоритеты операций микроконтроллеров	7	1	0	2	4
3	3.1	Протокол передачи данных USART	Взаимодействие микроконтроллера с внешними периферийными устройства по последовательному протоколу передачи данных USART.	8	2	0	2	4

			Использование парсинга сигнала					
	3.2	Прерывание	Внешнее прерывание в микроконтроллере. Практическое применение внешнего прерывания в цифровых устройствах управления	8	2	0	2	4
	3.3	EEPROM постоянная память данных	Постоянная память данных EEPROM. Организация записи и чтения в постоянную память данных	6	2	0	2	2
4	4.1	Проекты с использованием микроконтроллера	Проекты с использованием микроконтроллера.LCD экран 1602. Создание игры на микроконтроллере	6	2	0	2	2
5	5.1	Таймер-работа со временем. Сторожевой таймер	Таймер микроконтроллера Atmega328. Построение многозадачности микроконтроллера на основе таймеров. Сторожевой таймер.	7	1	0	2	4
	5.2	Ввод информации в микроконтроллер (тактовая кнопка)	Методы ввода информации в микроконтроллер с помощью тактовой кнопки и аналоговых сигналов. Схемы подключения так	12	2	0	2	8
	5.3	Широтноимпульсная модуляция. Аналоговые порты	Широтно-импульсная модуляция, применение в цифровые устройства. Аналоговые датчики аналоговые порты ввода данных в микроконтроллер	7	2	0	1	4
Итого				72	17	0	17	38

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	Введение в микроконтроллеры	Устройство микроконтроллера и его периферийных модулей. Классификация микроконтроллеров. Анализ современного рынка микроконтроллеров. Выбор актуального и популярного микроконтроллера AVR типа фирмы Atmel.	1
2	2.1	Платформа разработчика программируемого микроконтроллера	Описание платформы разработчика микроконтроллера, технические характеристики, описание элементов платформы	2
	2.2	Битовые операции. Приоритеты операций микроконтроллер	Введение в двоичные числа и степень числа двойки. Использование битовых операций для работы с микроконтроллером	1
3	3.1	Протокол передачи данных USART	Взаимодействие микроконтроллера с внешними периферийными устройства по последовательному протоколу передачи данных USART. Использование парсинга сигнала	2
	3.2	Прерывание	Внешнее прерывание в микроконтроллере. Практическое применение внешнего прерывания в цифровых устройствах управления	2
	3.3	EEPROM постоянная память данных	Постоянная память данных EEPROM. Организация записи и чтения в постоянную память данных	2
4	4.1	Проекты с использованием микроконтроллера	Знакомство с LCD экрана 1602. Библиотека работы с дисплеем и её функции	2
5	5.1	Таймер-работа со временем. Сторожевой	Таймер микроконтроллера Atmega328. Построение многозадачности микроконтроллера на основе таймеров. Сторожевой	1

		таймер	таймер.	
	5.2	Ввод информации в микроконтроллер (тактовая кнопка)	Методы ввода информации в микроконтроллер с помощью тактовой кнопки и аналоговых сигналов. Схемы подключения так	2
	5.3	Широтноимпульсная модуляция. Аналоговые порты		2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Платформа разработчика программируемого микроконтроллера	формирование умений работы с платформой разработчика с установленным 8 битным микроконтроллером Atmega328. Работа с выводами общего назначения с использованием регистров микроконтроллера. Управление нагрузкой микроконтроллера	2
	2.2	Общее описание платформы разработчика. Тактирование микроконтроллера. Порты общего назначения GPIO. Управление нагрузкой на портах микро	формирование навыков использование битовых операций при программировании микроконтроллера. Использование приоритетов операций в задачах ветвления. Решение задачи демо варианта из контрольно-измерительных материалов для текущего раздела	2

		контроллера.		
3	3.1	Протокол передачи данных USART	формирование навыков использования протокола передачи данных USART в цифровых устройствах, построенных на микроконтроллере. Решение задачи демо варианта из контрольно-измерительных материалов для текущего раздела	2
	3.2	Прерывание	формирование навыков использования внешнего прерывания в цифровых устройствах, построенных на микроконтроллере.	2
	3.3	EEPROM постоянная память данных	формирование навыков использования постоянная память данных EEPROM в цифровых устройствах, построенных на микроконтроллере.	2
4	4.1	Проекты с использованием микроконтроллера	формирование навыков работы с дисплеем LCD1602 в цифровых устройствах, построенных на микроконтроллере.	2
5	5.1	Таймер-работа со временем. Сторожевой таймер	формирование навыков использования таймеров при программировании микроконтроллера. Использование сторожевого таймера.	2
	5.2	Ввод информации в микроконтроллер (тактовая кнопка)	формирование навыков использования тактовой кнопки для ввода информации в микроконтроллер	2
	5.3	Широтноимпульсная модуляция. Аналоговые порты	формирование навыков использования широтно-импульсной модуляции и аналоговых портов при работе с микроконтроллером.	1

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	Классификация микроконтроллеров. Микроконтроллеры AVR фирмы Atmel.	работа с электронными носителями информации	2
2	2.1	Платформа разработчика программируемого микроконтроллера	Решение задач из комплекта для самостоятельного решения по текущему разделу	4
	2.2	Битовые операции. Приоритеты операций	Решение задач по вариантам из контрольно-измерительных материалов по текущему разделу	4
3	3.1	Протокол передачи данных USART	Решение задач из комплекта для самостоятельного решения по текущему разделу	4
	3.2	Прерывание	Решение задач из комплекта для самостоятельного решения по текущему разделу	4
	3.3	EEPROM постоянная память данных	Решение задачи демо варианта из контрольно-измерительных материалов для текущего раздела	2
4	4.1	Проекты с использованием микроконтроллера	Решение задачи демо варианта из контрольно-измерительных материалов для текущего раздела	2
5	5.1	Таймер-работа со временем. Сторожевой таймер	Решение задач из комплекта для самостоятельного решения по текущему разделу	4
	5.2	Ввод информации в микроконтроллер (тактовая кнопка)	Решение задач из комплекта для самостоятельного решения по текущему	8

			разделу	
	5.3	Широтноимпульсная модуляция. Аналоговые порты	Решение задачи демо варианта из контрольно-измерительных материалов для текущего раздела	4

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. Хартов, Вячеслав Яковлевич. микропроцессорные системы : учеб. пособие / Хартов Вячеслав Яковлевич. - Москва : Академия, 2010. - 352с.
2. Водовозов, Александр Михайлович. Элементы систем автоматики : учеб. пособие / Водовозов Александр Михайлович. - Москва : Академия, 2006. - 224с.
3. Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А. В. Белов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2007. - 256 с.
4. Яценков, Валерий Станиславович. Микроконтроллеры Microchip с аппаратной поддержкой USB / Яценков Валерий Станиславович. - Москва : Горячая линияТелеком, 2008. - 400 с.
5. Мелехин, Виктор Федорович. Вычислительные машины, системы и сети : учебник / Мелехин Виктор Федорович, Павловский Евгений Григорьевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия , 2010. - 560 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Долгих, Р.С. Программирование микропроцессорных систем : учеб. пособие / Р. С. Долгих. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 144 с.
2. Огородников, Игорь Николаевич. Микропроцессорная техника: введение в cortex-m3 : Учебное пособие / Огородников Игорь Николаевич; Огородников И.Н. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 116 с.
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. - 175с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Нарышкин, Александр Кириллович. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие / Нарышкин Александр Кириллович. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2006. - 320с.

2. Коваленко, Андрей Андреевич. Основы микроэлектроники : учеб. пособие / Коваленко Андрей Андреевич, Петропавловский Михаил Дмитриевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 240с.

3. Кузин, Александр Владимирович. микропроцессорная техника : учебник / Кузин Александр Владимирович, Жаворонков Михаил Анатольевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 304 с.

4. Барский, Аркадий Бенционович. Параллельные информационные технологии : учеб. пособие / Барский Аркадий Бенционович. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 503 с.

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

5.2.2. Издания из ЭБС

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

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

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;	http://www.biblioclub.ru/
ЭБС «Лань»;	http://www.e.lanbook.ru/
ЭБС «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru/
ЭБС «Консультант студента»;	http://www.studentlibrary.ru/
ЭБС «Троицкий мост»;	http://www.trmost.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АБВУУ 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, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
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.