

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Энергетический факультет

Кафедра Информатики, вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей

Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.04.02 Микропроцессорные системы автоматического управления  
на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.03.01 - Информатика и вычислительная  
техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. №\_\_\_

Профиль – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (для набора 2022)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Обучение студентов основам работы с современными инструментальными средствами поддержки разработчиков микропроцессорных систем (МПС) и микроконтроллеров (МК), а также формирование у обучающихся способности к применению методики программирования и проектирования МПС применительно к системам автоматического управления (САУ).

Задачи изучения дисциплины:

- дать представление о архитектурах и функциональных возможностях современных микропроцессоров и микроконтроллеров (Embedded Microprocessors and Microcontrollers);
- провести обзор основных микроконтроллерных семейств ведущих зарубежных фирм (Intel, Motorola и др.);
- обсудить методы и технические средства отладки, диагностики, моделирования и проектирования САУ.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.2 Микропроцессорные системы автоматического управления относится к дисциплинам по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 7, 8 семестрах. для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в объеме компетенций по дисциплинам: «Электроника», «Организация ЭВМ и систем».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	68	36	104
Лекционные (ЛК)	34	18	52
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	18	52
Самостоятельная	76	36	112

работа студентов (СРС)			
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, 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-7	ОПК-7.1. Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов автоматического управления
ОПК-7	ОПК-7.2. Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов	Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов автоматического управления
ОПК-7	ОПК-7.3. Иметь навыки: коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Владеть: навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов автоматического управления
ОПК-8	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий автоматического управления
ОПК-8	ОПК-8.2. Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки	Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки

	информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов управления, ведения баз данных и информационных хранилищ
ОПК-8	ОПК-8.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Владеть: иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов автоматического управления
ОПК-9	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: методики использования программных средств для решения практических задач автоматического управления
ОПК-9	ОПК-9.2. Уметь: использовать программные средства для решения практических задач.	Уметь: использовать программные средства для решения практических задач теории автоматического управления
ОПК-9	ОПК-9.3. Иметь навыки: использования программных средств для решения практических задач	Владеть: навыками использования программных средств для решения практических задач автоматического управления
ПК-4	ПК-4.1 Знать: организацию ЭВМ, информационно вычислительных сетей и архитектуру операционных систем	Знать: организацию ЭВМ, информационно вычислительных сетей и архитектуру операционных систем устройств автоматического управления
ПК-4	ПК-4.2 Уметь: создавать компоненты операционных систем с применением низкоуровневых языков программирования	Уметь: создавать компоненты операционных систем с применением низкоуровневых языков программирования для систем автоматического управления
ПК-4	ПК-4.3 Иметь навыки: владения современными средствами разработки ПО (Ms Visual Studio, Net Beans и др.)	Владеть: навыками владения современными средствами разработки ПО (MS Visual Studio, Net Beans и др.) для разработки микропроцессорных систем

### 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	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	136	32	0	32	72
2	2.1	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	72	18	0	18	36
Итого				208	50	0	50	108

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

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

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела		(в часах)	
1	1.1	<p>Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE.</p> <p>Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».</p>	<p>Введение. Семейства однокристальных 8-и и 16-и разрядных микроконтроллеров фирмы Intel: MCS-51/151/251, MCS-96/196/. Специализация МК внутри семейств. Сравнительная оценка функциональных возможностей различных модификаций микроконтроллеров.</p> <p>Анализ внутренней структуры базовой модели MCS-51</p> <p>Синхронизация МК, вопросы организации памяти, форматы регистров специальных функций (Special Function Registers), режимы работы таймеров/счетчиков, последовательного интерфейса, портов ввода-вывода Организация системы прерываний. Режимы микропотребления Анализ системы команд для MCS-51. Форматы представления данных и команд, классификация системы команд по функциональному признаку Способы адресации операндов, временные параметры исполнения команд</p>	32
2	2.1	<p>Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний).</p> <p>Работа с энергонезависимой памятью.</p> <p>Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).</p>	<p>Обзор и общая характеристика МК серии MCS-96/196 Характеристика и ключевые особенности микроконтроллеров семейства HSIO: 8XC196KB, 8XC196KC, 8XC196KD.</p> <p>Микроконтроллеры семейства ЕРА: 8XC196KR/КТ/NP/NU. Семейство микроконтроллеров для управления движением: 8XC196MC/MD.</p> <p>Комплекс инструментальных средств поддержки разработчика</p> <p>Гипертекстовые справочники, макроассемблеры, компиляторы, компоновщики, оценочные и отладочные платы, эмуляторы, программаторы и т.п.</p> <p>Характеристика комплекта ProjectBuilder. Экспертная система ApBuilder, символьный монитор-отладчик Debug Monitor, технические характеристики микроконтроллеров</p>	18

Data Sheet и т. д. Сравнительный анализ функциональных возможностей микроконтроллеров фирмы Motorola: MC68HC05, MC68HC08, MC68HC11, MC68HC16, MC68300. Семейство «заказных» МК MC68HC05. Общая характеристика, расшифровка обозначения и классификация МК семейства HC05. Анализ программной модели и системы команд типичного представителя семейства - микроконтроллера MC68HC705C8. Встроенная память МК, встроенные подсистемы ввода - вывода, организация системы прерываний. Таймер и связанные с ним устройства, подсистемы входной фиксации (Input Capture) и выходного сравнения (Output Compare) Режимы работы аналого-цифрового преобразователя (Analog-to-Digital Converter-ADC). Специальные режимы работы МК семейства MC68HC05 Особенности МК семейства MC68HC08 Характеристики CP и, встроенной памяти и встроенных устройств МК серии HC08. Семейство наиболее распространенных и популярных в мире МК MC68HC11 Общая характеристика, расшифровка обозначения и классификация МК семейства HC11. Архитектура CPU, типы внутренней встроенной памяти, анализ системы команд. Режимы функционирования внутренних периферийных устройств: многофункциональной таймерной секции, SCI, SPI, ADC, широтно-импульсного модулятора, системы контроля работоспособности программного обеспечения Интерфейсные БИС MC68681 и MC68230 Структура УАПП MC68681, характеристика его программно-доступных регистров, организация параллельного и последовательного обмена Структура

			МС68230, Режимы работы многофункционального параллельного интерфейса и системно- ориентированного таймера, характеристика программно-доступных регистров. Заключение	
--	--	--	--	--

### 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)
1	1.1	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	Работа с учебно- лабораторным стендом «Кристалл-2М»	32
2	2.1	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	18



### 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	Работа с таймерами-счетчиками (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	38
	1.1	Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	38
2	2.1	Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим). (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	36

#### 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. Юров В.И. ASSEMBLER: учеб. пособие / В.И. Юров. - 2-е изд. - Москва, 2008. - 637 с.: ил. - (Учебник для вузов).
2. Долгих, Р.С. Программирование микропроцессорных систем : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-9293-1488-9 : 144-00.

##### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Электротехника: фильтры высоких и низких частот : Учебное пособие для вузов /

Осадченко В. Х., Волкова Я. Ю., Кандрина Ю. А. ; под общ. ред. Осадченко В.Х. - Москва : Юрайт, 2021. - 80 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/472224> (дата обращения: 10.08.2021)

2. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : Учебное пособие для вузов / Огородников И. Н. - Москва : Юрайт, 2021. - 116 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/472192> (дата обращения: 10.08.2021)

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург: Питер, 2009. - 461 с.: ил.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Электроника и схемотехника : Учебник и практикум для вузов / Миленина С. А. ; под ред. Миленина Н.К. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 270 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/472058> (дата обращения: 10.08.2021). - ISBN 978-5-534-05078-3 : 739.00.

2. Аристова, Л. В. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения : учеб. пособие / Л. В. Аристова, О. С. Воячек, Т. Н. Кондрашина, С. А. Кокурина; при участии Г. Б. Моисеевой, Ю. В. Шепелевой; под ред. Т. Н. Кондрашиной. - 4-е изд. , стереотип. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 143 с. - ISBN 978-5-9765-1201-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765120160921.html> (дата обращения: 04.05.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Жолобов, А. А. Станки с ЧПУ : Устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие для вузов / Жолобов А. А. , Мрочек Ж. А. , Аверченков А. В. , Терехов М. В. , Шкаберин В. А. - 3-е изд. , стер. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 358 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html> (дата обращения: 04.05.2022). - Режим доступа : по подписке.

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

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Электронно-библиотечная система «Юрайт».	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
Поисковая система	<a href="http://www.yandex.ru">http://www.yandex.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office,

ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome
- 2) MPLab Xpress

### **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 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, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

На каждом лабораторном занятии, студент в краткой форме должен отчитаться о степени готовности своих лабораторных работ.

Разработчик/группа разработчиков:  
Роман Сергеевич Долгих

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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