

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.14.Программирование микропроцессорных систем

на 144 часа(ов), 4 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 2015)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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 и МК.

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 МК и МПС.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в объеме компетенций по дисциплинам: «Системы цифровой обработки сигналов», «ЭВМ и периферийные устройства». Дисциплина «Программирование микропроцессорных систем» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-5	Способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основы настройки микропроцессорных устройств 2) основные особенности микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм 3) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров 4) классификацию автоматизированных систем
	Стандартный: 1) основы настройки микропроцессорных систем 2) базовые особенности микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм 3) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров 4) основы программирования микроконтроллера 5) классификацию автоматизированных систем 6) способы программирования автоматизированных систем

	Эталонный: 1) о наладке и настройке микропроцессорных систем 2) подробный перечень особенностей микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм 3) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров 4) основы программирования микроконтроллера 5) современные проектные решения, применяемые в программировании микроконтроллера 6) классификацию автоматизированных систем 7) способы программирования автоматизированных систем 8) способы сопряжения аппаратных и программных средств в информационных и автоматизированных системах
Уметь	Пороговый: 1) программировать микропроцессоры, с помощью штатных средств управления 2) разрабатывать программы микроконтроллеров 3) создавать программное обеспечение заданного типа микроконтроллера при помощи инструктора 4) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства
	Стандартный: 1) программировать микропроцессорные системы, с помощью штатных средств управления 2) разрабатывать программы микроконтроллеров, используя современные инструментальные средства 3) самостоятельно проектировать программное обеспечение заданного типа микроконтроллера 4) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства 5) программировать модули автоматизированных систем
	Эталонный: 1) программировать и настраивать микропроцессорные системы, с помощью штатных средств управления 2) разрабатывать программы микроконтроллеров, используя современные инструментальные средства и технологии программирования 3) использовать соответствующие инструментальные средства проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров (hardware, software and development tools) при решении конкретных прикладных задач 4) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства 5) программировать модули автоматизированных систем 6) разрабатывать автоматизированные системы

Владеть	Пороговый: 1) начальными навыками создания микропроцессорных систем 2) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем 3) навыками, необходимыми разработчику микропроцессорных систем 4) начальными навыками сопряжения аппаратных и программных средств в микропроцессорных системах
	Стандартный: 1) начальными навыками создания микропроцессорных систем 2) навыками по наладке программируемых микропроцессорных систем, с помощью штатных средств управления 3) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем 4) навыками комутирования компонентов микропроцессорных систем 5) навыками, необходимыми разработчику микропроцессорных систем и микроконтроллеров 6) необходимыми навыками сопряжения аппаратных и программных средств в микропроцессорных системах
	Эталонный: 1) начальными навыками создания микропроцессорных систем 2) широкими навыками настройки и программирования микропроцессорных систем, с помощью штатных средств управления 3) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем; 4) навыками комутирования компонентов микропроцессорных систем 5) навыками отладки работы компонентов микропроцессорных систем 6) профессиональными навыками разработчика современных микропроцессорных систем и микроконтроллеров 7) обширными знаниями и навыками в сопряжении аппаратных и программных средств в составе автоматизированных систем

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	48	12		12	24

2	2	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками.	48	12		12	24
3	3	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	48	12		12	24
Итого			144	36	0	36	72

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	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. Анализ внутренней структуры базовой модели MCS-51 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
2	2	Функциональные особенности микроконтроллеров групп: 8X5X, 8XC51, 8XC5X, 8XC51FX, 8XC51GB. Архитектура и функциональные возможности МК семейства MCS-251 Особенности кристаллов MCS-251-регистровая архитектура CPU, конвейерный принцип исполнения команд, области адресации, блок синхронизации и сброса, схема обработки прерываний, внутренние периферийные устройства, область SFR. Специальные режимы функционирования: холостой режим, режимы микропотребления

3	3	Обзор и общая характеристика МК серии MCS-96/196 Характеристика и ключевые особенности микроконтроллеров семейства HSIO: 8XC196KB, 8XC196KC, 8XC196KD. Микроконтроллеры семейства EPA: 8XC196KR/KT/NP/NU. Семейство микроконтроллеров для управления движением: 8XC196MC/MD. Комплекс инструментальных средств поддержки разработчика Гипертекстовые справочники, макроассемблеры, компиляторы, компоновщики, оценочные и отладочные платы, эмуляторы, программаторы и т.п. Характеристика комплекта ProjectBuilder. Экспертная система ApBuilder, символьный монитор-отладчик Debug Monitor, технические характеристики микроконтроллеров 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) Организация последовательного интерфейса связи (SCI) и последовательного периферийного интерфейса (Special Peripheral Interface - SPI) Режимы работы аналого-цифрового преобразователя (Analog-to-Digital Converter-ADC). Специальные режимы работы МК семейства MC68HC05 Особенности МК семейства MC68HC08 Характеристики CPU, 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 MC68230, Режимы работы многофункционального параллельного интерфейса и системно-ориентированного таймера, характеристика программно-доступных регистров. Обзор отладочных средств для МК фирмы Intel и Motorola. Заключение
---	---	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	1	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»
2	2	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»
3	3	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Работа с таймерами-счетчиками (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию
2	2	Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью.(Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию
3	3	Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим). (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
1	1	Лекционные занятия	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	6
1	1	Лабораторные занятия	Информационные технологии	8
2	2	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	4
2	2	Лекционные занятия	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	8

2	2	Лабораторные занятия	Информационные технологии	12
3	3	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	4
3	3	Лекционные занятия	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	8
3	3	Лабораторные занятия	Информационные технологии	12

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Юров В.И. ASSEMBLER: учеб. пособие / В.И. Юров. – 2-е изд. – Москва, 2008. – 637 с.: ил. – (Учебник для вузов).

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Осадченко В.Х. Электротехника: фильтры высоких и низких частот [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / В.Х. Осадченко, Я.Ю. Волкова, Ю.Л. Кандрина; под общ. ред. В.Х. Осадченко. – Москва: Издательство Юрайт, 2017; Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та. – 80 с. – Серия: Университеты России. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/145932CF-1F87-46BA-9733-7B8BE72CBC9D>.

2. Огородников И.Н. Микропроцессорная техника: введение в CORTEX-M3 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / И.Н. Огородников. – Москва: Издательство Юрайт, 2017; Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та. – 116 с. – Серия: Университеты России. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/8B6FE670-B75B-4DAA-B7FF-3E9AC40DAD10>.

3. Миленина С.А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Миленина; под ред. П.К. Миленина. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 208 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/143598F2-997C-4795-9D40-2BD7163002E2.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

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

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. – 2-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2014. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html>.

2. Долгов А.И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Долгов – Москва: ФЛИНТА, 2016. – 136 с. – Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976500860.html>.

3. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения [Электронный ресурс]: 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. – 2-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, 2011. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512016.html>.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».

2. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: Oracle VirtualBox, 7-Zip, MPLab Xpress, Google Chrome

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс. Учебная аудитория 03-400 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной), 15 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Компьютерный класс. Учебная аудитория 03-401 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, научно-исследовательской работы, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной), 20 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Учебная аудитория 03-404 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор, экран для проектора, ноутбук (переносной)

Учебная аудитория 03-407 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной)

Учебная аудитория 03-408 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, доски магнитно-

маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной)

Лаборатория микроэлектроники и сетевых технологий. Учебная аудитория 03-410 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, научно-исследовательской работы, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1 Специализированная учебная мебель, учебно-наглядные пособия (переносные), интерактивная доска, мультимедийный проектор, ноутбук (переносной), 11 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтер, учебно-лабораторные стенды Кристалл-2М

9. 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: Старший преподаватель каф. ИВТ и ПМ, Долгих Роман Сергеевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**