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.04.02 Программирование микропроцессорных систем
на 108 часа(ов), 3 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 – Автоматизированные системы и вычислительные машины в промышленных комплексах (для набора 2024)
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 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

Дисциплина Программирование микропроцессорных систем относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в объеме компетенций по дисциплинам: «Вычислительная математика», «Электроника».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

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 микропроцессорных программно-аппаратных комплексов
ОПК-7	ОПК-7.2. Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов	Уметь: производить коллективную настройку и наладку микропроцессорных программно-аппаратных комплексов
ОПК-7	ОПК-7.3. Иметь навыки: коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Владеть: навыками коллективной настройки и наладки микропроцессорных программно-аппаратных комплексов
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: язык программирования ASM, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
ОПК-8	ОПК-8.2. 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.	Уметь: применять язык программирования ASM, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ
ОПК-8	ОПК-8.3. Иметь навыки: программирования, отладки и	Владеть: иметь навыки программирования, отладки и

	тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	тестирования прототипов микропроцессорных программно-технических комплексов задач
ОПК-9	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: методики использования программных средств для решения практических задач по программированию микропроцессоров
ОПК-9	ОПК-9.2. Уметь: использовать программные средства для решения практических задач.	Уметь: использовать программные средства для решения практических задач программирования микропроцессоров
ОПК-9	ОПК-9.3. Иметь навыки: использования программных средств для решения практических задач	Владеть: навыками использования программных средств для решения практических задач программирования микропроцессоров
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 микропроцессорных устройств
ПК-4	ПК-4.2 Уметь: создавать компоненты операционных систем с применением низкоуровневых языков программирования	Уметь: создавать компоненты операционных систем микропроцессорных устройств с применением низкоуровневых языков программирования
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 для микропроцессорных устройств (MS Visual Studio, Net Beans и др.)

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			СРС
					ЛК	ПЗ	ЛР	

						(СЗ)		
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».	34	5	0	10	19
	1.2	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками.	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками.	37	6	0	12	19
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).	37	6	0	12	19
Итого				108	17	0	34	57

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	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	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	5
	1.2	Работа с управляющим и командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-	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	6

		счетчиками.	функционирования: холостой режим, режимы микропотребления	
2	2.1	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энерг онезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	Обзор и общая характеристика МК серии MCS-96/196 Характеристика и ключевые особенности микроконтроллеров семейства HSIO: XC196KB, 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) Режимы работы аналого-цифрового преобразователя (Analog-to-Digital Converter-ADC). Специальные режимы работы МК семейства MC68HC05 Особенности	6

			МК семейства MC68HC08 Характеристики СРи, 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. 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 ми	Работа с учебно- лабораторным стендом «Кристалл-2М»	10

		кроконтролле ров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».		
	1.2	Работа с управляющим и командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с тайм ерами-счетчиками.	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	12
2	2.1	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энерг онезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	12

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-	Составление конспекта,	19

		счетчиками (Микроконтроллер по выбору)	подготовка к собеседованию	
	1.2	Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памят ью.(Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	19
2	2.1	Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим). (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	19

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. С/С++. 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»	http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система «Юрайт».	https://urait.ru
Поисковая система	http://www.yandex.ru

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 практических занятий	
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.