

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

Батухтин А.Г.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.2.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 2019)

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 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.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
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 работа студентов (СРС)	76	36	112
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. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов автоматического управления Уметь: Владеть:
	ОПК-7.2. Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов	Знать: Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов автоматического управления Владеть:
	ОПК-7.3. Иметь навыки: коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Знать: Уметь: Владеть: навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов автоматического управления
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы	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; Уметь: Владеть:

программы, пригодные для практического применения	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.	Знать: 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 управления, ведения баз данных и информационных хранилищ; Владеть:
	ОПК-8.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Знать: Уметь: Владеть: иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов автоматического управления
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: методики использования программных средств для решения практических задач автоматического управления Уметь: Владеть:
	ОПК-9.2. Уметь: использовать программные средства для решения практических задач.	Знать: Уметь: использовать программные средства для решения практических задач теории автоматического управления Владеть:
	ОПК-9.3. Иметь навыки: использования программных средств для решения практических задач	Знать: Уметь: Владеть: навыками использования программных средств для решения практических задач автоматического управления
ПК-4. Способен	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 Уметь: Владеть:

разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-4.2 Уметь: создавать компоненты операционных систем с применением низкоуровневых языков программирования	Знать: Уметь: создавать компоненты операционных систем с применением низкоуровневых языков программирования для систем автоматического управления Владеть:
	ПК-4.3 Иметь навыки: владения современными средствами разработки ПО (MS Visual Studio, Net Beans и др.)	Знать: Уметь: Владеть: навыками владения современными средствами разработки ПО (MS Visual Studio, Net Beans и др.) для разработки микропроцессорных систем

3. Структура и 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 (СЗ)	ЛР	
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».	70	16		16	38
	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.	74	18		18	38

2	3	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		18	36
Итого				216	52	0	52	112

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
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	16

1	2	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками.	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	18
---	---	---	---	----

2	3	Работа с прерываниями (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	Обзор и общая характеристика МК. Характеристика и ключевые особенности микроконтроллеров. Комплекс инструментальных средств поддержки разработчика Гипертекстовые справочники, макроассемблеры, компиляторы, компоновщики, оценочные и отладочные платы, эмуляторы, программаторы и т.п. Характеристика комплекта ProjectBuilder. Анализ программной модели и системы команд типичного представителя семейства - микроконтроллера. 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). Характеристики CPU, встроенной памяти и встроенных устройств МК. 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. Режимы работы многофункционального параллельного интерфейса и системно- ориентированного таймера, характеристика программно-доступных регистров. Обзор отладочных средств для МК фирмы Intel и Motorola. Заключение	18
---	---	---	--	----

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE. Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	16
1	2	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками.	Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	18
2	3	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

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Работа с таймерами-счетчиками (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	38
1	2	Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью. (Микроконтроллер по выбору)	Составление конспекта, подготовка к собеседованию	38
2	3	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).

5.1.2. 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.

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. 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>.

5.3. 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».

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:

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	
Помещение для самостоятельной работы	

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: Долгих Роман Сергеевич, старший преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2021 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.