

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика и робототех-
ника»
« 17 » января 2023г., протокол № 2

И.о заведующего кафедрой


_____ О.А.Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Микропроцессорная техника и программируемые контроллеры»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

с направленностью (профилем)
Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150304-01-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик:

Зайчиков Игорь Вячеславович, канд.техн.наук
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


_____ (подпись)

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является подготовка специалистов, обладающих знаниями в области разработки микропроцессорной техники, обработки информации с помощью микропроцессоров и контроллеров, обмена информацией ЭВМ и внешних устройств в технологических процессах в машиностроении.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- поколения микропроцессорной техники и классы микропроцессоров;
- функциональная организация микропроцессоров и контроллеров;
- способы адресации к запоминающим устройствам
- архитектура микропроцессорных систем и системные шины и магистрали
- циклы обмена на магистрали;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 6 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) инженерные методы проектирования и расчета систем автоматизации технологических процессов и производств (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.1);

Уметь:

1) пользоваться методиками расчета средств автоматизации технологических процессов и производств (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.2);

Владеть:

1) методами проверки адекватности результатов расчета (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

семестр	промежуточные	уточняющие	в	за	че	академический	Объем контактной работы в академических часах	номинальный
---------	---------------	------------	---	----	----	---------------	---	-------------

				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э,КР	4	144	16	-	16	-	3	0,5	108,5
Итого	-	4	144	16	-	16	-	3	0,5	108,5
Заочная форма обучения										
6	Э,КР	4	144	2	-	6	-	3	0,5	132,5
Итого	-	4	144	2	-	6	-	3	0,5	132,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Предыстория развития микропроцессорной техники. Общие сведения о микропроцессорах (МП) и микропроцессорных системах (МПС). Основные направления использования вычислительной техники. Машинный язык ассемблера. Программное обеспечение для реального масштаба времени. Основные определения и классификация МПС.
2	МП 1 класса с фиксированной системой команд и программной архитектурой управления. Основные определения. МП 1 класса с фиксированной системой команд и программным управлением. Классификационные признаки. Достоинства и недостатки. 4-, 8-, 16-, 32-, 64-разрядных поколений и их характеристик
3	Микроконтроллеры в технологических процессах. Семейство Intel MCS51(52). Семейство Intel MCS96 и современные аналоги на примере AduC7026 Analog Devices
4	МП 2 класса с изменяемой системой команд и микропрограммной архитектурой управления. Классификационные признаки. Достоинства и недостатки. Подгруппы МП 2 класса
5	МП 3 класса с сокращенной системой команд и аппаратной архитектурой управления. Классификационные признаки. Достоинства и недостатки.
6	Представление информации в вычислительной системе и обработка информации в ЭВМ. Способы кодирования данных, соответствие бита и триггера, байта и регистра. Двоичный формат беззнаковых чисел. Дополнительный код знаковых целых чисел. Операции сложения и вычитания в дополнительном коде.
7	Дополнительные форматы. Двоично-десятичный формат. Формат с плавающей точкой. Кодирование и обработка команд.
8	Структурная схема МП. Основные узлы схемы и их назначение. Машинный такт, микрооперация, микрокоманда, микропрограмма
9	Устройство управления на основе аппаратной реализации. Реализация и функционирование узлов. Программируемая логическая матрица.
10	Устройство микропрограммного управления. Реализация и функционирование узлов. Отличие от аппаратной реализации.

№ п/п	Темы лекционных занятий
11	Функциональная схема однокристалльного МП. Блоки функциональной схемы МП. Регистры общего назначения. Регистры специального назначения. Регистры адреса. Буферные элементы и шины. Процесс выполнения команд программы
12	Структура адресного пространства МПС. Сегменты. Способы представления адресного пространства.
13	Сегмент стека. Назначение стека. Способ функционирования стека. Использование при вызовах подпрограмм
14	Способы адресации для доступа к запоминающим устройствам в МПС. Основные определения и представление адресной информации. Однокомпонентные способы адресации: прямой, с вычисляемым адресом, с автотомодификацией адреса.
15	Многокомпонентные способы адресации: базовый, индексный, базово-индексный, относительный.
16	Архитектура и организация МПС. Понятия и определения. Типы магистралей. Элементы цифрового сигнала и состояния цифровой линии. Циклы обращения к магистралям.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Предыстория развития микропроцессорной техники. Общие сведения о микропроцессорах (МП) и микропроцессорных системах (МПС). Основные направления использования вычислительной техники. Машинный язык ассемблера. Программное обеспечение для реального масштаба времени. Основные определения и классификация МПС.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1	Функционирование элементов по булевым операциям И, ИЛИ, Исключающее ИЛИ
2	Механизм: RS-триггер на элементах 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ, 2ИсклИЛИ-НЕ
3	Триггеры со входами разрешения: RSE-триггер, DE-триггер
4	Триггеры многовходовые: RSDC-триггер, DC-триггер
5	Делители частоты последовательные
6	Дешифрация параллельного одиночного кода
7	Дешифраторы адресных зон и демультимплексоры
8	Мультиплексоры

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	
1	Триггеры: RSE-триггер, DE-триггер, RSDC-триггер, DC-триггер
2	Дешифраторы адресных зон и демультимплексоры
3	Мультиплексоры

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточно*й аттестации обучающегося	Максимальное количество баллов
---	--------------------------------

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточно*й аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	7.5
		Выполнение лабораторных работ 1-4	4.5
		Защита лабораторных работ	6
		Тестирование по пройденному материалу	12
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	7.5
		Выполнение лабораторных работ 5-8	4.5
		Защита лабораторных работ	6
Тестирование по пройденному материалу		12	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
5 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Выполнение лабораторных работ 1-3	60
Промежуточная аттестация	Экзамен	40(100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется:
 учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом структурных и функциональных схем, таблиц, форматов команд (лекционные занятия, практические);
 компьютерный класс, оснащенный компьютерами (лабораторные работы, тестирование по пройденному материалу);

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Махов А.А. Средства автоматизации и управления. Управление электродвигателями в Arduino-проектах : учебное пособие / Махов А.А., Корнеев П.Е., Французова Л.С.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 125 с. — ISBN 978-5-4497-2190-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130268.html> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Высшая школа, 2004.-790с
3. Токарев В.Л. Аппаратные средства вычислительной техники : учеб.пособие для вузов / В.Л.Токарев .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2005 .— 470с. — (75-летию ТулГУ посвящается) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7679-0762-5 /в пер./ : 230.00.
4. Александров Е.К. Микропроцессорные системы : учеб.пособие для вузов / Е.К.Александров [и др.];под ред Д.В.Пузанкова .— М. : Политехника, 2002 .— 935с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7325-0516-4 /в пер./ : 316.39.
5. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.
6. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб.пособие для вузов / А.К.Нарышкин .— М. : Академия, 2006 .— 320с. : ил. — (Высшее профессиональное образование:Радиоэлектроника) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-1618-6 /в пер./ : 217.80.

7.2 Дополнительная литература

1. Шагурин, И.И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры фирмы Motorola : Справочник / И.И.Шагурин .— М. : Горячая линия-Телеком, 2004 .— 952с. : ил. —

ISBN 5-93517-162-7 /в пер./ : 538.00.

2. Абрамов, В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: Схемы. Расчет. Справочные данные / В.М. Абрамов. — М. : Академкнига, 2006. — 680 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-94628-222-0 /в пер./ : 368.10.
3. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств. М.: Додэка-XXI, 2005. - 528 с.
4. Микропроцессорные системы автоматического управления / В.А. Бессекерский, Н.Б. Ефимов, С.И. Зиатдинов и др.; Под общ. ред. В.А. Бессекерского. - Л.; Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988. - 365 с.
5. Системы автоматического управления с микро-ЭВМ / В.Н. Дроздов, И.В. Мирошник, В.И. Скорубский. - Л.; Машиностроение Ленингр. отделение, 1989. - 284 с.
6. Хвощ С.Т. и др. Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах автоматического управления: Справочник / С.Т. Хвощ, Н.Н. Варлинский, Е.А. Попов; Под общ. ред. С.Т. Хвоща. - Л.; Машиностроение. Ленингр. отделение, 1987. 640 с.: ил.
7. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. 2-е изд., испр. — Челябинск: Металлургия, Челябинское отд., 2001. — 352 с.: ил. - (Массовая радиобиблиотека. Вып. 111).
8. Журнал "Вестник компьютерных и информационных технологий"
9. Журнал "Вестник МУ. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика"
10. Журнал "Датчики и системы"
11. Журнал "Информатика и системы управления"
12. Журнал "Информационно-управляющие системы"
13. Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление"
14. Журнал "Нейрокомпьютеры. Разработка. Применение"
15. Журнал "Программирование"
16. Журнал "Промышленные АСУ и контроллеры"
17. Журнал «Радио», 1986 г.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Программа моделирования цифровых логических схем собственной разработки LOGIKMOD.
- 2) Текстовый редактор Microsoft Word.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс