

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 03 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
« МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ »

Направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки – Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зач ет с оценкой)
3	5/180	18	18	-	144	Зачет с оценкой
Итого	5/180	18	18	-	144	Зачет с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины является – развитие у студентов навыков модернизации и автоматизации действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

Задачи дисциплины: обучение студентов знаниям по проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорные системы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана подготовки магистров направления 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Пререквизиты дисциплины: «Хранение и защита компьютерной информации», «Моделирование средств и систем автоматизации», «Компьютерные технологии автоматизации и управления», «Системы числового программного управления».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-5	частичное освоение	<p>Знать современные элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения</p> <p>Уметь разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств</p> <p>Владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности.</p>
ПК-6	частичное освоение	<p>Знать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p> <p>Уметь использовать автоматизированные средства и системы технологической подготовки производства.</p> <p>Владеть способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Микропроцессорные системы	3	1-2	2	2		20	2/50	
2	Элементная база АЛУ, связи с устройствами ввода	3	3-4	2	2		20	2/50	
3	Исполнение команд арифметики	3	5-6	2	2		20	2/50	1-ый рейтинг контроль
4	Стек и связь с устройствами передачи	3	7-8	2	2		20	2/50	
5	Устройства управления внешними сигналами	3	9-10	2	2		20	2/50	
6	Связь с промышленными объектами	3	11-12	2	2		20	2/50	2-ый рейтинг контроль
7	Устройства ввода-вывода на АРМ	3	13-14	2	2		10	2/50	
8	Основы программирования	3	15-18	4	4		14	2/50	3-ый рейтинг контроль
Всего за 3 семестр:				18	18		144	12/50	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18		144	12/50	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Микропроцессор. Развитие систем, появление ЦПУ. Современные тенденции развития. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Компетенции.

Тема 2. Элементная база АЛУ. Триггеры, флаги, реализация регистров.

Тема 3. Исполнение команд арифметики. Флаги значений, перенос чисел в разделы.

Тема 4. Стек. Состояния стека, перенос стека.

Тема 5. Устройства управления. Интерфейс с шиной интервального таймера. Ввод-вывод, отображенный на память. Подключение контроллера прерываний.

Тема 6. Прямой доступ к памяти. Принцип работы. Контроллер доступа к памяти.
Тема 7. Устройства ввода-вывода. Устройства аналогового ввода вывода.
Преобразование и квантование сигнала.
Тема 8. Основы программирования. Адресное пространство памяти. Сдвиговые интерфейсы. Форматы команд. Пересылка данных.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Микропроцессорные системы.
Содержание практических занятий: Применение микропроцессорных систем.
Тема 2. Элементарная база АЛУ, связи с устройствами ввода.
Содержание практических занятий: Изучение устройства микропроцессора.
Тема 3. Исполнение команд арифметики.
Содержание практических занятий: Изучение команд машинной арифметики.
Тема 4. Стек. Состояния стека.
Содержание практических занятий: Определение параметров программирования стекового устройства.
Тема 5. Устройства управления внешними сигналами.
Содержание практических занятий: Расчет параметров передачи данных и задержек обработки сигнала.
Тема 6. Связь с промышленными объектами.
Содержание практических занятий: Изучить способы подключения и настройки внешних устройств.
Тема 6. Устройства ввода-вывода на АРМ.
Содержание практических занятий: Изучить способы подключения и настройки АРМ оператора.
Тема 6. Основы программирования.
Содержание практических занятий: Программирование микропроцессорных устройств.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Микропроцессорные системы» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы № 1, 3, 5);
- Групповая дискуссия (тема №2, 4);
- Анализ ситуаций (темы № 6, 7);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 8,9).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю № 1

1. Структурная схема ядра 8051
2. Обзор функциональных схем микроконтроллеров с ядром 8051 мировых производителей
3. Основные характеристики и структурная схема ядра 8086
4. Базовые характеристики *RISC*-процессоров
5. Структурная схема ядра *PIC*-микроконтроллеров
6. Классификация *AVR*-микроконтроллеров
7. Базовая структура микроконтроллеров *AVR*

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Классификация и обзор функциональных схем микроконтроллеров RENESAS
2. Основные отличительные черты ARM-процессоров
3. Базовая структура микроконтроллеров семейства ARM Cortex-M
4. Обзор функциональных схем микроконтроллеров ARM
5. Cortex-M мировых производителей
6. Базовая структура микропроцессоров семейства ARM Cortex-A
7. Обзор функциональных схем микропроцессоров ARM Cortex-A мировых производителей
8. Базовая структура, классификация и обзор функциональных схем микропроцессоров AMD и INTEL
9. Принципы действия и способы организации оперативного запоминающего и постоянного запоминающего устройств.

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Классификация моделей памяти микроконтроллеров мобильных электронных систем
2. Режимы работы микропроцессора
3. Сегментированная модель памяти микропроцессора
4. Разновидности регистровых моделей
5. MMX-технология
6. Структура системы программирования микроконтроллеров
7. Базовые интерфейсы программирования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные определения.
2. Интегрированная автоматизированная система управления промышленным предприятием. Иерархическая функциональная система АИУС.
3. Три уровня управления предприятием.
4. Отличие САУ от АСУ
5. Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления
6. Разновидности структур АСУТП. Примеры
7. Этапы проектирования АСУТП.
8. Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов
9. Изучение объекта управления
10. Укрупненная структурная схема 2-х уровневой АСУ процесса нагрева. Задачи, реализуемые на учебном стенде АСУ процесса нагрева.
11. Структурная и принципиальная (выдается) схемы учебного стенда.
12. Методы идентификации объекта управления.
13. Расчет параметров ПИ закона управления для ОУ без запаздывания.
14. Расчет параметров ПИ закона управления для ОУ с запаздыванием.
15. Расчет параметров ПИД закона управления для ОУ с запаздыванием.
16. Механизм OPC для связи аппаратных модулей с каналами узлов проекта в SCADA системе.
17. Получение алгоритма ПИД закона управления в разностной форме.
18. ПИД закон управления в разностной форме при использовании ШИМ. Временная диаграмма сигнала с импульсной модуляцией (см. справку Trace Mode).
19. Модель ЦАС. Зависимость показателей качества ЦАС от шага квантования по времени.
20. Модель ЦАС. Зависимость показателей качества ЦАС от величины кванта по уровню.
21. Структура АСУТП. Подсистема сбора и первичной обработки информации.
22. КТС подсистемы сбора и первичной обработки информации. Пример.
23. Выбор датчиков подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
24. Выбор модулей ввода/вывода подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
25. Оценка аппаратной погрешности на входе микроконтроллера.

26. Блок-схема подпрограммы ввода аналоговых сигналов с опросом датчиков по методу последовательной таблицы.
27. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Пересчет в технические единицы.
28. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Проверка на технологические границы.
29. Проверка на достоверность для математического ожидания технологической переменной, не изменяемого во времени.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к сдаче зачета с оценкой

1. Базовая структура микропроцессорных систем. Способы обмена данными: программный, по прерыванию, прямой доступ к памяти.
2. Общая структура процессора. Методика построения процессора. Операционное устройство.
3. Разработка управляющего устройства на основе схемной логики.
4. Разработка управляющего устройства на основе программируемой логики.
5. Конвейерный способ организации управления, примеры реализации.
6. Архитектура 8-разрядного микропроцессора фирмы Intel: структура микропроцессора, формат данных и команд, способы адресации данных.
7. Принцип работы 8-разрядного микропроцессора фирмы Intel, диаграмма состояний, машинные циклы, режимы работы. Временные диаграммы циклов обмена данными.
8. Классификация запоминающих устройств, основные характеристики.
9. Оперативные запоминающие устройства, статическая и динамическая память. Энергонезависимая оперативная память.
10. Постоянные запоминающие устройства, их разновидности.
11. Параллельные и последовательные протоколы обмена данными.
12. Периферийные программируемые контроллеры и перепрограммируемые логические интегральные схемы.
13. Программные и аппаратные прерывания, обработка прерываний.
14. Программируемый контроллер прерываний, структурная схема контроллера, режимы работы. Многоуровневое обслуживание прерываний.

15. Особенности архитектуры микроконтроллера MCS-51. Организация ввода-вывода данных.
16. Архитектура 16-разрядного микропроцессора фирмы Intel, структурная схема.
17. Шинный интерфейс 16-разрядного микропроцессора фирмы Intel. Размещение данных в памяти. Вычисление физического адреса.
18. Организация ввода-вывода данных, временные диаграммы циклов обмена данными в 16-разрядном микропроцессоре фирмы Intel.
19. Организация прерываний в 16-разрядном микропроцессоре фирмы Intel.
20. Архитектура 32-разрядного микропроцессора фирмы Intel, структурная схема.
21. Режимы реального и защищенного виртуального адреса. Формирование линейного адреса.
22. Многозадачность и ее аппаратная поддержка в 32-разрядном микропроцессоре фирмы Intel.
23. Страничная организация памяти. Структура страничной кэш-памяти.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке лекционного материала, практических занятий, тестированию и рейтинг-контролю. В начале практических занятий проводится контроль выполнения и разбор домашних заданий. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа состоит в выполнении индивидуальных заданий по темам, не предусмотренным практическими занятиями, включает анализ публикаций современного уровня машиностроения и в научных исследованиях, исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-101573-5..	2018		https://znanium.com/catalog/product/930533
2. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 448 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-103140-7.	2019		https://znanium.com/catalog/product/894745
Дополнительная литература			
1. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2018. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104802-3. -	2018		https://znanium.com/catalog/product/987378
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2	2018		https://znanium.com/catalog/product/1032192
3. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д.М. Харрис, С.Л. Харрис ; пер. с англ. Imagination Technologies. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 792 с. - ISBN 978-5-97060-570-7.	2018		https://znanium.com/catalog/product/1032279

7.2. Периодические издания: журнал «Современные наукоемкие технологии», журнал «Автоматизация в промышленности», журнал «Мехатроника, автоматизация, управление», журнал «Вестник машиностроения».


7.3. Интернет-ресурсы: Научная электронная библиотека; <http://elibrary.ru>
<https://znanium.com/>


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в ауд. 1146-2, 111-2, 1116-2 (СКБ «Поиск»).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel), КОМПАС-3D, PDM STEP Suite (Demo).

Рабочую программу составил доцент кафедры АМиР  Бакутов А.В.

Рецензент (представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.  Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
Протокол № 2 от 02.09 2019 года
Заведующий кафедрой АМиР  Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»
Протокол № 2 от 03.09 2019 года
Председатель комиссии  Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой ✓ В.Ф. Короснев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Короснев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____