

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Гусев А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Микроконтроллеры

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7
Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
освоение дисциплинарных компетенций по исследованию организации, анализу и выбору аппаратно-программных средств микроконтроллерных устройств, а также дальнейшему проектированию устройств автоматизации, контроля и управления на базе микроконтроллера с использованием современных прикладных программных средств.								
1.1 Задачи								
Задачи курса - дать основы: построения и реализации устройств на основе микроконтроллеров, построения интерфейсов ввода вывода и систем управления.								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Для изучения курса " Микроконтроллеры" необходимы знания алгебры и информатики, изучаемые в средней школе.							
2.1.2	Изучение курса естественнонаучными и специальными дисциплинами способствует формированию у студентов технического мышления.							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;								
ИОПК-9.3: Владеет методами пусконаладки и испытаний нового оборудования								
ИОПК-9.2: Применяет навыки выбора оборудования под конкретные условия производственного процесса								
ИОПК-9.1: Знает современные технологии и оборудование, применяемое в отрасли								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	- характеристику, классификацию и возможности микроконтроллеров; структуру и архитектурные особенности 8-разрядных микроконтроллеров;							
3.1.2	- принципы работы АЦП/ЦАП и подсистемы реального времени; интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических;							
3.1.3	- информацию в системах управления на основе микроконтроллера; средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера							
3.2	Уметь:							
3.2.1	- осуществлять поиск и анализ технической документации на компоненты цифровых устройств управления на базе микроконтроллера;							
3.2.2	- разрабатывать технические задания и со-здание схемотехнических решений микроконтроллерных устройств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;							
3.2.3	- проводить разработку программного обеспечения микроконтроллеров на базе современных методов, прикладных программных средств и технологий проектирования							
3.3	Владеть:							
3.3.1	- приемами разработки основных структур алгоритмов и программ на языках программирования высокого уровня;							
3.3.2	- навыками исследования организации, анализа, выбора аппаратно-программных средств и архитектур микроконтроллерных устройств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;							
3.3.3	- осуществления разработки функциональной и логической организации алгоритмического и программного обеспечения микроконтроллеров на базе современных методов, прикладных программных средств и технологий проектирования							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК)							
1.1	Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.2	Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Ср/	4	12	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ							
2.1	Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Аналитическое исследование схемотехнических решений периферийных устройств микроконтроллеров /Пр/	4	4	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ /Ср/	4	16	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК							
3.1	Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Разработка технического задания, структурной схемы, принципиальной схемы и спецификации элементов устройства управления /Пр/	4	6	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК /Ср/	4	12	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR							

4.1	Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.2	Разработка алгоритма работы программы микроконтроллера /Пр/	4	6	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.3	Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR /Ср/	4	13	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Микроконтроллеры семейства MCS-51							
5.1	Микроконтроллеры семейства MCS-51 /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.2	Разработка, отладка и загрузка программ в микроконтроллеры Atmel с использованием среды разработки AvrLab /Пр/	4	6	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.3	Микроконтроллеры семейства MCS-51 /Ср/	4	8	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов							
6.1	Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

6.2	Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов /Ср/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера							
7.1	Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера /Лек/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.2	Разработка программы для микроконтроллера с использованием системы прерываний и таймера/счётчика /Пр/	4	6	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.3	Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера /Ср/	4	10	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.4	Консультация по дисциплине /Конс/	4	2	ИОПК-9.1 ИОПК-9.2 ИОПК-9.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Кудряшов В. С., Иванов А. В., Алексеев М. В., Рязанцев С. В., Тарабрина О. В.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026
Л1.2	Торгаев С. Н., Тригуб М. В., Мусоров И. С., Чертихина Д. С.	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442811

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.3	Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277852
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Семенов Б. Ю.	Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство: практическое пособие	Москва: СОЛЮН-ПРЕСС, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117728
Л2.2	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум: практикум	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технический университет, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459452
Л2.3	Роженцов А. А., Баев А. А., Чернышев Д. С., Лычагин К. А.	Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум: практикум	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108
Л2.4	Заец Н. И.	Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах: учебное пособие	Москва: СОЛЮН-ПРЕСС, 2008	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227235
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Университетская библиотека ONLINE			
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань»			
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary»			
Э4	База данных «Википедия»			
Э5	Государственная публичная научно-техническая библиотека России			
Э6	История становления науки и техники			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MathLab 2017			
6.3.1.2	Google Chrome			
6.3.1.3	Microsoft Windows			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		

412	<p>Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ.</p> <p>Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.</p>	<p>Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стенов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, OVEN, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.</p>
300	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной</p>	<p>Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.</p>
Л204	<p>Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО</p>	<p>Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Микроконтроллеры" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Микроконтроллеры" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Микроконтроллеры" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.