



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Микроконтроллеры

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>		
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 5	
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	57		
часов на контроль	9		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Гусев А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Микроконтроллеры**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"  
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3  
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
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.								
<b>1.1 Задачи</b>								
Задачи курса - дать основы: построения и реализации устройств на основе микроконтроллеров, построения интерфейсов ввода вывода и систем управления.								
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.06						
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>							
2.1.1	Программирование и алгоритмизация							
2.1.2	Основы автоматизации технологических процессов							
2.1.3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>							
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>								
<b>ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</b>								
<b>ПК-33: способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения</b>								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>							
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							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
3.2.1	- осуществлять поиск и анализ технической документации на компоненты цифровых устройств управления на базе микроконтроллера;							
3.2.2	- разрабатывать технические задания и создание 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							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
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	- навыками осуществления разработки функциональной и логической организации алгоритмического и программного обеспечения микроконтроллеров на базе современных методов, прикладных программных средств и технологий проектирования							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК)</b>							

1.1	Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
1.2	Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Микроконтроллеры как однокристалльные микроЭВМ</b>							
2.1	Микроконтроллеры как однокристалльные микроЭВМ /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.2	Аналитическое исследование схемотехнических решений периферийных устройств микроконтроллеров /Пр/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.3	Микроконтроллеры как однокристалльные микроЭВМ /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК</b>							
3.1	Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
3.2	Разработка технического задания, структурной схемы, принципиальной схемы и спецификации элементов устройства управления /Пр/	5	8	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
3.3	Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени 8-разрядных МК /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR</b>							
4.1	Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
4.2	Разработка алгоритма работы программы микроконтроллера /Пр/	5	8	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	

4.3	Структура 8-разрядного микроконтроллера AVR /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Микроконтроллеры семейства MCS-51</b>							
5.1	Микроконтроллеры семейства MCS-51 /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.2	Разработка, отладка и загрузка программ в микроконтроллеры Atmel с использованием среды разработки AvrLab /Пр/	5	4	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.3	Микроконтроллеры семейства MCS-51 /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов</b>							
6.1	Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов /Лек/	5	3	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
6.2	Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов /Ср/	5	9	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 7. Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера</b>							
7.1	Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера /Лек/	5	1	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
7.2	Разработка программы для микроконтроллера с использованием системы прерываний и таймера/счётчика /Пр/	5	2	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
7.3	Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера /Ср/	5	18	ОПК-3 ПК-8 ПК-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>4.1 Образовательные технологии</b>								
Виртуальные практикумы и тренажеры								
Кейс-анализ								

Проектная работа				
<b>5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>				
<b>5.1. Комплект оценочных средств</b>				
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.				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Симаков Г. М., Панкрац Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924</a>
Л1.2	Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277852">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277852</a>
Л1.3	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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336026">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336026</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Шегал А. А.	Применение программного комплекса Multisim для проектирования устройств на микроконтроллерах: лабораторный практикум: практикум	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276471">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276471</a>
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 технологический университет, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459452">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459452</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	MathLab 2017			
6.3.1.2	Google Chrome			
6.3.1.3	Microsoft Windows			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
6.3.2.2	Консультант-плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.		

Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
412	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. 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.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ таких производителей как: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, OVEN, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд оборудован не только контроллерами, но и “мозгом” системы - управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ)), панелью оператора и специализированным программным обеспечением. Верхний уровень АСУТП реализован при помощи SCADA-систем производителей контроллеров и сторонних разработчиков, возможно изучение принципов создания проектов для визуализации технологических процессов, архивирования данных и управления технологией на уровне оператора. В лаборатории АСУ ТУ УГМК созданы 3D и математические модели трех технологических процессов непрерывных производств. Лаборатория обладает программным обеспечением, которое является главным направлением развития систем автоматизации, а именно MES-системами. Оборудование объединено в единую систему таким образом, что имеется возможность построения сложной, комплексной системы управления производственными процессами с решением задач оптимизации загрузки оборудования и отдельных систем.

### 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 зачету.

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.