

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Микропроцессорные и мобильные устройства*

**Направление подготовки**

*12.03.01 Приборостроение*

**Профиль подготовки**

*Программирование робототехнических систем*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	54 / 1,5	18		32	1,8	0,25	52,05	1,95	Зач.
7	162 / 4,5		24		3,6	2,35	29,95	105,4	Экз.(26,65)
<b>Итого</b>	<b>216 / 6</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>5,4</b>	<b>2,6</b>	<b>82</b>	<b>107,35</b>	<b>26,65</b>

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение архитектуры и методов программирования микроконтроллеров, формирование знаний о принципах построения и синтеза микропроцессорных систем, понять роль микропроцессорных систем при решении задач сбора, обработки и анализа научно-технической информации.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с внутренним устройством микропроцессорных систем, а также микроконтроллеров и микропроцессоров, как основным ядром таких систем;
- научить пользоваться пакетом технической документации по микроконтроллерам;
- научить разрабатывать исполнительные программы для микроконтроллеров в соответствии с аппаратными особенностями.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электроника и программирование микропроцессорных систем», «Программирование и основы алгоритмизации», «Схемотехнический уровень автоматизированных устройств». Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способность участвовать в разработке и проектировании приборов и систем	ПК-1.1 Участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем	Знать особенности построения, архитектуру микропроцессорных систем управления и информационные технологии в области разработки микропроцессорных систем (ПК-1.1) Уметь понимать функционирование микропроцессорного устройства или системы на основе функциональных, структурных и принципиальных схем (ПК-1.1) Уметь использовать информационные технологии при разработке функциональных, структурных и принципиальных схем микропроцессорных устройств и систем (ПК-1.1) Владеть навыками разработки функциональных, структурных и принципиальных схем микропроцессорных	тест, отчет, пояснительная записка

		устройств и систем с применением информационных технологий (ПК-1.1)	
	ПК-1.3 Разрабатывает программы и их блоки для решения отдельных задач приборостроения	<p>Знать языки и среды программирования микропроцессорных устройств и систем (ПК-1.3)</p> <p>Уметь составлять алгоритмы под микропроцессорные устройства и системы (ПК-1.3)</p> <p>Владеть навыками разработки программ для микроконтроллеров и микропроцессорных систем управления (ПК-1.3)</p>	
ПК-2 Способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники	ПК-2.1 Владеет принципами программной и аппаратной диагностики, наладки, настройки и опытной проверки приборов и систем	<p>Знать особенности работы микропроцессорных приборов и систем, особенности работы программного обеспечения для микроконтроллеров, программное обеспечение для моделирования и тестирования аппаратной и программной части микропроцессорной системы (ПК-2.1)</p> <p>Уметь выполнять отладку управляющей программы, сопоставлять элементы микропроцессорной системы функциональным, структурным и принципиальным схемам (ПК-2.1)</p> <p>Владеть навыками наладки, настройки и опытной проверке микропроцессорных устройств и систем (ПК-2.1)</p>	тест, отчет, пояснительная записка

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация			Контроль
1	Микропроцессоры и микроконтроллеры	6	2							1,95	тестирование, отчет
2	Организация адресных пространств, интерфейс устройств ввода-вывода	6	16		32						тестирование, отчет
Всего за семестр		54	18		32			1,8	0,25	1,95	Зач.
3	Практическая реализация	7		24						105,4	тестирование, отчет, курсовая работа
Всего за семестр		162		24			+	3,6	2,35	105,4	Экз.(26,65)
Итого		216	18	24	32			5,4	2,6	107,35	26,65

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 6

*Раздел 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры*

###### Лекция 1.

Основные термины и определения, поясняющие принципы работы микропроцессора. Обобщенная структура типовой системы управления и её описание (2 часа).

*Раздел 2. Организация адресных пространств, интерфейс устройств ввода-вывода*

###### Лекция 2.

Организация адресных пространств подсистем памяти и ввода /вывода МПС управления (2 часа).

###### Лекция 3.

Интерфейс устройств ввода-вывода: интерфейсные БИС микропроцессорных комплектов - шинные формирователи и буферные регистры. Организация порта ввода и порта вывода (2 часа).

#### **Лекция 4.**

Периферийные устройства микроконтроллеров и их программирование (2 часа).

#### **Лекция 5.**

Подсистема аналогового ввода-вывода МПС управления: датчики, ОУ, АЦП, ЦАП. Назначение АЦП и ЦАП в подсистеме ввода/вывода МПС (2 часа).

#### **Лекция 6.**

Принципы работы АЦП и ЦАП. Организация ввода данных с АЦП и вывода на ЦАП (2 часа).

#### **Лекция 7.**

Система прерываний микроконтроллеров (2 часа).

#### **Лекция 8.**

Встроенные таймеры – счётчики: форматы регистров режимов и управления. Программирование таймеров счётчиков (2 часа).

#### **Лекция 9.**

МПС на основе микроконтроллеров в системе управления объектом: особенности построения МПС на основе микроконтроллеров (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 7**

##### *Раздел 3. Практическая реализация*

#### **Практическое занятие 1**

Система команд и адресация данных микроконтроллеров. Программные и аппаратные средства для работы с микроконтроллерами. Назначение программатора (2 часа).

#### **Практическое занятие 2**

Среда программирования, используемые языки программирования, компиляторы языков высокого уровня, библиотеки (2 часа).

#### **Практическое занятие 3**

Способы дешифрации адресов на примере подключения порта вывода, абсолютная и частичная дешифрация адресов. Использование стандартных микросхем дешифраторов для дешифрации адресов (2 часа).

#### **Практическое занятие 4**

Разработка схем дешифраторов адреса для подключения микросхем памяти ОЗУ и ПЗУ (2 часа).

#### **Практическое занятие 5**

Назначение интерфейсных устройств при проектировании подсистемы ввода-вывода МПС, методы обмена данными в МПС (2 часа).

#### **Практическое занятие 6**

Разработка структурной схемы МПС управления на примере задания по КР и её описание (2 часа).

#### **Практическое занятие 7**

Встроенное АЦП микроконтроллера, регистры управления АЦП. Режимы работы АЦП. Порядок конфигурации АЦП. Расчет времени выборки и преобразования сигнала. Усреднение значений АЦП (2 часа).

#### **Практическое занятие 8**

Работа с несколькими аналоговыми каналами. Разработка программы оцифровки аналоговых сигналов потенциометра и датчика температуры посредством АЦП микроконтроллера (2 часа).

#### **Практическое занятие 9**

Передачная характеристика аналогового датчика, схема согласования (нормирования) уровней сигнала датчика и АЦП и её расчёт. Функции операционных усилителей в схемах нормирования сигналов с датчиков (2 часа).

### **Практическое занятие 10**

Расчёт и загрузка начальных значений для таймеров – счётчиков микроконтроллера. Формирование интервалов времени. Пример программы формирования интервалов времени в несколько секунд с использованием таймера (2 часа).

### **Практическое занятие 11**

Структура программы на языке ассемблера при использовании аппаратных прерываний микроконтроллера. Процедуры обработки прерываний. Прерывания, как основополагающий механизм при реализации событийно-ориентированного программирования (2 часа).

### **Практическое занятие 12**

Разработка алгоритма управляющей программы на примере задания по КР (2 часа).

## **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

### **Семестр 6**

*Раздел 2. Организация адресных пространств, интерфейс устройств ввода-вывода*

#### **Лабораторная 1.**

Изучение среды программирования Keil  $\mu$ Vision и системы команд (4 часа).

#### **Лабораторная 2.**

Организация ввода-вывода информации в микроконтроллере (4 часа).

#### **Лабораторная 3.**

Система прерываний микроконтроллеров (4 часа).

#### **Лабораторная 4.**

Организация интерфейса АЦП и микроконтроллера (4 часа).

#### **Лабораторная 5.**

Средства ввода и отображения информации во встраиваемых МПС (4 часа).

#### **Лабораторная 6.**

Организация ввода данных с датчиков во встраиваемых МПС (4 часа).

#### **Лабораторная 7.**

Разработка программы считывания и обработки данных 3-х каналов АЦП (4 часа).

#### **Лабораторная 8.**

Передача оцифрованных данных на ПК по RS232 интерфейсу (на базе стенда) (4 часа).

## **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Назначение подсистем памяти и ввода-вывода в МПС сбора данных и управления.
2. Отличие архитектуры микропроцессора от архитектуры микроконтроллера.
3. Среда программирования Keil  $\mu$ Vision.
4. Классификация микросхем памяти, типы современных микросхем памяти.
5. Способы (методы) дешифрации адресов.
6. Назначение интерфейсных БИС в микропроцессорных системах.
7. Встроенные в учебные стенды АЦП и ЦАП и их программирование.
8. Встроенные в учебные стенды таймеры и их программирование.
9. Система прерываний.
10. Разработка аппаратной части МПС по теме курсового проектирования.
11. Разработка программной части МПС по теме курсового проектирования.
12. Технические характеристики и классификация микропроцессоров.
13. Последовательные интерфейсы ввода/вывода данных МПС управления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

## **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Разработка микропроцессорной системы управления стиральной машиной.
2. Разработка микропроцессорной системы управления бытовой хлебопечкой.
3. Разработка микропроцессорной системы управления холодильником.
4. Разработка микропроцессорной системы управления лифтом.
5. Разработка микропроцессорного устройства измерения и анализа веса человека.
6. Разработка микропроцессорной системы противодымной защиты офиса.
7. Разработка микропроцессорной системы контроля температуры и влажности в теплице.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оп.)
6	72 / 2	2		4	1	0,5	7,5	60,75	Зач.(3,75)
7	144 / 4	4	8		2	2,35	16,35	119	Экс.(8,65)
<b>Итого</b>	<b>216 / 6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2,85</b>	<b>23,85</b>	<b>179,75</b>	<b>12,4</b>

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Микропроцессоры и микроконтроллеры	6	2		4					60,75	тестирование, отчет
Всего за семестр		72	2		4	+		1	0,5	60,75	Зач.(3,75)
2	Организация адресных пространств, интерфейс устройств ввода-вывода	7	4							3,25	тестирование, контрольная работа
3	Практическая реализация	7		8						115,75	тестирование, курсовая работа
Всего за семестр		144	4	8			+	2	2,35	119	Экс.(8,65)
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>3</b>	<b>2,85</b>	<b>179,75</b>	<b>12,4</b>

## **4.2.2. Содержание дисциплины**

### **4.2.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 6**

*Раздел 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры*

##### **Лекция 1.**

Основные термины и определения, микропроцессоры и микроконтроллеры (2 часа).

#### **Семестр 7**

*Раздел 2. Организация адресных пространств, интерфейс устройств ввода-вывода*

##### **Лекция 2.**

Организация адресных пространств подсистем памяти и ввода /вывода МПС управления (2 часа).

##### **Лекция 3.**

Ввод-вывод данных (2 часа).

### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 7**

*Раздел 3. Практическая реализация*

##### **Практическое занятие 1.**

Программные и аппаратные средства для работы с микроконтроллерами (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Назначение интерфейсных устройств при проектировании подсистемы ввода-вывода МПС, методы обмена данными в МПС (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Разработка программы оцифровки аналоговых сигналов (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Разработка программы передачи данных (2 часа).

### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 6**

*Раздел 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры*

##### **Лабораторная 1.**

Организация ввода-вывода информации в микроконтроллере (4 часа).

### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Назначение подсистем памяти и ввода-вывода в МПС сбора данных и управления.
2. Отличие архитектуры микропроцессора от архитектуры микроконтроллера.
3. Среда программирования Keil  $\mu$ Vision.
4. Классификация микросхем памяти, типы современных микросхем памяти.
5. Способы (методы) дешифрации адресов.
6. Назначение интерфейсных БИС в микропроцессорных системах.
7. Встроенные в учебные стенды АЦП и ЦАП и их программирование.
8. Встроенные в учебные стенды таймеры и их программирование.
9. Система прерываний.
10. Разработка аппаратной части МПС по теме курсового проектирования.
11. Разработка программной части МПС по теме курсового проектирования.
12. Технические характеристики и классификация микропроцессоров.
13. Последовательные интерфейсы ввода/вывода данных МПС управления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Разработка программы управления.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Разработка микропроцессорной системы управления стиральной машиной.
2. Разработка микропроцессорной системы управления холодильником.
3. Разработка микропроцессорной системы управления лифтом.
4. Разработка микропроцессорного устройства измерения и анализа веса человека.
5. Разработка микропроцессорной системы противодымной защиты офиса.
6. Разработка микропроцессорной системы контроля температуры и влажности в теплице.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Микропроцессорные устройства систем управления: Практикум для студентов образовательных программ 12.03.01 Приборостроение; 27.03.04 Управление в технических системах / сост. Кулигин М.Н., Кузичкин О.Р. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,7 Мб). - Муром:МИ ВлГУ,2018 - [https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book\\_inf&com=view\\_inf&book\\_id=3072](https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=3072)
2. Задорожный, А. Ф. Основы построения микропроцессорных систем управления : учебное пособие / А. Ф. Задорожный, П. А. Графеев. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-7795-0846-9. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/85875.html>
3. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. - <https://www.iprbookshop.ru/78913.html>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей / А. А. Виноградов, М. Н. Нестеров, А. О. Яковлев [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/28360.html>
2. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелёв. — Томск : Томский государственный университет систем

управления и радиоэлектроники, 2012. — 184 с. — ISBN 978-5-94154-128-7. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/13946.html>

3. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 172 с. - <https://www.iprbookshop.ru/124238.html>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Среда для моделирования TinkerCAD <https://www.tinkercad.com/circuits>

Портал для радиолюбителей <http://www.radioman-portal.ru/shems.shtml>

Портал для микроконтроллеров Atmega <http://arduino.ru>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Arduino IDE (LGPL)

Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10.01.2014г.)

Open Office (Бесплатное ПО)

ООО «ЭнергияЛаб» WinAVR 20100110, AVRStudio 4 «Программирование микроконтроллеров» (Договор № 14/44 20.10.2014г.)

Arduino IDE (Бесплатное ПО)

SimulIDE (Бесплатное ПО)

Micro-Cap (Бесплатное ПО)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[evrika.mivlgu.ru](http://evrika.mivlgu.ru)

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[tinkercad.com](http://tinkercad.com)

[radioman-portal.ru](http://radioman-portal.ru)

[arduino.ru](http://arduino.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении

Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet; Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах

ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

Лаборатория цифровой и аналоговой схемотехники

Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой схемотехники – 1 шт.; Мультимедийный комплекс обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 4»– 1 шт.; Учебный комплект для изучения систем управления «Легс5» – 1 шт.; Лабораторный стенд «Определение прогибов при косом изгибе» ЭЛБ-ОПКИ-1 – 1 шт.; Комплект учебного оборудования для проведения электрических измерений и изучения основ метрологии–2 – 1 шт.; Лабораторный стенд «Программирование микроконтроллеров» - 1 шт.; Видеопроектор NEC Projector NP40G; экран настенный.

Лекционная аудитория

Проектор Acer; экран настенный.

Лаборатория систем автоматического управления

Коммутатор Dlink DGS-1008P – 1 шт.; Мультимедийный комплекс обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 4» – 1 шт.; Мультимедийная станция обучения монтажу и работе цифровой микроэлектроники «Легс 3» - 1 шт.; Мультимедийная станция обучения монтажу и работе цифровой схемотехники «Легс 2» – 2 шт.; Стенд «Модель котельной» – 1 шт.; Стендовый комплект учебного оборудования «Промышленные датчики температуры» - 1 шт., Комплект учебного оборудования «Цифровая электроника» (настольный, компьютерный) - 1 шт.; проектор Acer; экран настенный «ScreenMedia Economy-P»

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; прорабатывает лекционный материал, пользуясь рекомендованной литературой.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в лаборатории, с возможностью использовать при необходимости специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу по тематике текущего занятия. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории. Обучающиеся выполняют задание на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На

заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*12.03.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *д.т.н., зав. кафедрой УКТС Дорофеев Николай Викторович* \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТС

протокол № 37 от 18.05.2023 года.

Заведующий кафедрой УКТС \_\_\_\_\_ *Дорофеев Н.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Микропроцессорные и мобильные устройства**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

Вопросы для тестирования размещены в  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3817>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	6 семестр: 2 лабораторные работы; 7 семестр: 4 практические работы	6 семестр: 20, 7 семестр: 20
Рейтинг-контроль 2	6 семестр: 3 лабораторные работы; 7 семестр: 4 практические работы	6 семестр: 20, 7 семестр: 20
Рейтинг-контроль 3	6 семестр: 3 лабораторные работы, тестирование; 7 семестр: 4 практические работы, тестирование	6 семестр: 60, 7 семестр: 20
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Вопросы для тестирования размещены в  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3817>

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 10 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет и экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Назначение счётчика команд микропроцессора.
  - дешифрация КОП текущей команды исполняемой программы
  - фиксация (хранение) адреса вершины стека.
  - фиксация (хранение) КОП текущей команды исполняемой программы; фиксация (хранение) КОП текущей команды исполняемой программы
  - фиксация (хранение) адреса текущей команды исполняемой программы

2. Где должна находиться программа на момент её исполнения, чтобы микропроцессор мог ее выполнить? Выберите правильные ответы

- на ЖМД компьютера
- в ПЗУ контроллера
- в оперативной памяти (ОЗУ)
- во внутренних регистрах микропроцессора

3. Методы дешифрации адресов.

- абсолютный и неабсолютный
- параллельный и последовательный
- абсолютный и частичный
- полный и неполный

4. Сколько и какие числа будут записаны в ОЗУ?

```
MOV A, # 07h
```

```
MOV R2, #04
```

```
MOV R0, #10h
```

```
M1: MOV @R0, A
```

```
    INC R0
```

```
    INC A
```

```
    DJNZ R2, M1
```

- 4 числа (07h,08h,09h,0Ah)
- 3 числа (07h,08h,09h)
- 4 числа (04h,05h, 06h,07h)
- 7 чисел (03,04,05,06,07,08,09)

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3817>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.