

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.2.1 Микропроцессорные системы контроля и управления»*

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
(код и наименование направления подготовки)

Электронные приборы и устройства  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Микропроцессорные системы контроля и управления» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 8 от "21" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭИИТ

должность

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству института ЭИС

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Сильвашко С.А., 2024

© ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

– реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959;

– формирование соответствующих компетенций, предусмотренных образовательной программой высшего образования (ОП ВО) подготовки магистров по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника с направленностью «Электронные приборы и устройства».

### Задачи:

– приобретение обучающимися знаний о типовых структурах микропроцессорных систем контроля и управления, типовых узлах микропроцессорных систем, способах организации взаимодействия микроконтроллера с внешними устройствами, этапах проектирования микропроцессорных систем;

– приобретение обучающимися навыков программирования взаимодействия микроконтроллера с объектом управления и вычислительными устройствами верхнего уровня системы контроля и управления.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Деловой иностранный язык, Б1.Д.Б.2 Методология научных исследований, Б1.Д.Б.3 Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности, Б1.Д.Б.4 Теория и практика управления проектами, Б1.Д.Б.5 Методы математического моделирования, Б1.Д.Б.6 Компьютерное моделирование электронных устройств, Б1.Д.Б.7 Автоматизированное проектирование электронных устройств, Б1.Д.Б.8 Цифровая обработка сигналов, Б1.Д.Б.9 Компьютерные технологии в научных исследованиях, Б1.Д.В.1 Проектирование цифровых устройств на программируемой логике, Б1.Д.В.2 Управляемые преобразовательные устройства, Б1.Д.В.3 Проектирование и конструирование электронных устройств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК*-2-В-2 Знает типовые структуры электронных систем на основе микроконтроллеров	<b>Знать:</b> – типовые структуры микропроцессорных систем контроля и управления; – типовые узлы микропроцессорных систем.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК*-3-В-6 Демонстрирует способность программирования взаимодействия микроконтроллера с внешними устройствами	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы организации взаимодействия микроконтроллера с внешними устройствами системы контроля и управления;</li> <li>– этапы проектирования микропроцессорных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять программу для организации обмена информацией микроконтроллера с датчиками и исполнительными устройствами;</li> <li>– программировать взаимодействие микроконтроллера с вычислительными устройствами верхнего уровня системы контроля и управления.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками программирования взаимодействия микроконтроллера с внешними устройствами системы контроля и управления.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>39,25</b>	<b>39,25</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>140,75</b>	<b>140,75</b>
– выполнение расчетно-графической работы (РГР);		
– <b>самоподготовка</b> (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; изучение разделов 1, 2, 3 (частично) курса в системе электронного обучения)		
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о микропроцессорных системах контроля и управления	30	6	-	-	24
2	Организация ввода-вывода измерительной информации	78	8	10	-	60
3	Проектирование микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров	72	6	8	-	58
	Итого:	180	20	18		142
	Всего:	180	20	18		142

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Общие сведения о микропроцессорных системах контроля и управления

Место микропроцессорных систем в электронике. Классификация микропроцессорных систем контроля и управления (МСКиУ). Типовые структуры МСКиУ. Аппаратные средства МСКиУ. Основные виды архитектур микропроцессорных систем. Типовая структура микроконтроллера (однокристальной микро-ЭВМ). Обзор семейств микроконтроллеров. Интерфейсы ввода-вывода данных.

#### Раздел 2 Организация ввода-вывода измерительной информации

Система команд микроконтроллера (однокристальной микро-ЭВМ). Взаимодействие микроконтроллера с объектами контроля и управления: организация ввода аналоговых и дискретных сигналов в микроконтроллер через устройство сопряжения с объектом; вывод управляющих сигналов. Организация обмена данными между МСКиУ и управляющей ЭВМ.

#### Раздел 3 Проектирование микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров

Общие положения. Основные этапы проектирования микропроцессорной системы: анализ предметной области и моделирование; определение функций аппаратного и программного обеспечения; проектирование аппаратного обеспечения; проектирование программного обеспечения; отладка микропроцессорной системы.

### 4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Ввод аналоговой измерительной информации в микроконтроллер	4
2	2	Обработка измерительной информации в МСКиУ в реальном времени	6
3	3	Программная реализация ввода измерительной информации в микроконтроллер от нескольких датчиков	4
4	3	Программная реализация алгоритма контроля и управления в МСКиУ	4
		Итого:	18

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234>. – ISBN 978-5-9729-0622-2. – Текст : электронный.

5.1.2 Дьяков, И. А. Микропроцессорные системы : архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 : учебное пособие / И. А. Дьяков ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 79 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277684>. – Текст : электронный.

## 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Кангин, В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения [Комплект] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» / В. В. Кангин. – Старый Оскол : ТНТ, 2017. – 520 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-94178-408-0.

5.2.2 Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» / В. В. Кангин. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 408 с. – ISBN 978-5-94178-343-4.

5.2.3 Сильвашко, С. А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высш. проф. образов. по направлению подготовки 210100.62 Электроника и микроэлектроника / С. А. Сильвашко, С. С. Фролова; М-во образов. и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. пром. электроники и информ.-измер. техники. – Оренбург : Университет, 2014. – 170 с. – ISBN 978-5-4417-0454-0.

5.2.4 Сильвашко, С. А. Микропроцессорные системы контроля и управления [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника / С. А. Сильвашко, В. Н. Булатов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. пром. электроники и информ.-измер. техники. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.08 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2018. – 51 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/62657\\_20180212.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/62657_20180212.pdf).

## 5.3 Периодические издания

5.3.1 Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника.

5.3.2 Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль : Электронный журнал на платформе ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». – Режим доступа: по подписке. URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=688876](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=688876).

## 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.wdigest.ru/mpss.htm> – Микропроцессорные средства и системы.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Windows.

5.5.2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

5.5.3 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multi-sim Education 10 User License.

5.5.4 Среда разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров CoDeSys / Разработчик компания 3S-Smart Software Solutions. – Доступна бесплатно после регистрации. – Режим доступа: <https://www.codesys.com/download/download-center.html>.

5.5.5 SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

5.5.6 База данных электронных периодических изданий ИВИС. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/basic/details>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия проводятся в учебной лаборатории кафедры ПЭИИТ, оснащенной персональными компьютерами, подключенными в компьютерную сеть с обеспечением доступа к информационным ресурсам сети «Интернет», с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.