

**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)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А.И. Елкин  
15 09 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**« ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

**направление подготовки / специальность**

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Проектирование и эксплуатация автоматизированных производств»**

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электронные устройства систем автоматизации» является изучение и 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:

- освоить практические навыки по проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технических средств;
- развивать способности по проектированию систем автоматизации, управления, контроля и диагностики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электронные устройства систем автоматизации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 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 (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	ПК-1.1 Знать: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления, способы анализа качества управления технологическими процессами, технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления ПК-1.2 Уметь: выбирать технические и программные средства для данной функциональной схемы автоматизации и управления, рассчитывать основные качественные показатели системы автоматизации и управления, выполнять анализ ее устойчивости, применять методы расчета технической и экономической эффективности автоматизированных систем ПК-1.3 Владеть: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации, навыками анализа схемы, структуры и функций системы автоматизации и управления, навыками выбора программно-аппаратных средств для реализации системы автоматизации и управления	Знает: современные устройства автоматизированных систем; Умеет: проводить расчет параметров работы узлов и систем автоматизированных вычислительных комплексов. Владеет: навыками выбора программно-аппаратных средств для реализации системы автоматизации и управления.	Тестовые вопросы. Отчеты по лабораторным и практическим занятиям



#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Принципы работы современной вычислительной техники Тема 1. Микропроцессор.	7	1	2	-	-	2	4	
2	Тема 2. Микропроцессорная техника.	7	2	-	2	-	-	4	
3	Тема 3. Элементная база АЛУ	7	3	2	-	-	2	4	
4	Тема 4. Элементная база АЛУ, связи с устройствами ввода.	7	4	-	2	-	-	4	
5	Тема 5. Исполнение команд арифметики	7	5	2	-	-	-	4	
6	Тема 6. Исполнение команд арифметики.	7	6	-	2	-	2	4	1-й рейтинг-контроль
7	Раздел 2. Обработка цифровых сигналов. Тема 1. Стек	7	7	2	-	-	-	4	
8	Тема 2. Стек. Состояния стека.	7	8	-	2	-	2	4	
9	Тема 3. Устройства управления	7	9	2	-	-	-	4	
10	Тема 4. Устройства управления внешними сигналами.	7	10	-	2	-	2	5	
11	Тема 5. Прямой доступ к памяти.	7	11	2	-	-	-	6	
12	Тема 6. Связь с промышленными объектами.	7	12	-	2	-	2	6	2-й рейтинг-контроль
13	Тема 7. Устройства ввода-вывода	7	13	2	-	-	-	6	
14	Тема 8. Устройства ввода-вывода на АРМ.	7	14	-	2	-	2	6	
15	Тема 9. Основы программирования	7	15-18	4	-	-	-	8	
16	Тема 10. Настройка параметров системы управления.	7	16-18	-	4	-	2	8	3-й рейтинг-контроль
<b>Всего за 7-й семестр:</b>				18	18	-	-	81	Экзамен
17	Раздел 3. Применение электронных устройств в системах управления. Тема 1. Устройство электронных вычислительных комплексов.	8	1	2	-	-	2	10	
18	Тема 2: Компьютерная система	8	1	-	-	2	-	-	
19	Тема 3. Материнская плата персонального компьютера	8	2	-	2	-	2	-	
20	Тема 4. Элементная база внутренних систем.	8	3	2	-	-	-	10	
21	Тема 5: Элементы и устройства систем автоматизации	8	3	-	-	2	-	-	



22	Тема 6. Сборка персонального компьютера.	8	4	-	2	-	2	-		
23	Тема7. Программирование и настройка МПС	8	5	2	-	-		10		
24	Тема 8: Топология промышленных контроллеров.	8	5	-	-	2	2	-		
25	Тема 9. Оптимизация и выбор настроек BIOS.	8	6	-	2	-		-	1-й рейтинг-контроль	
26	Раздел 4. Применение ПО для программирования ПЛК Тема 1. Связь с периферийными устройствами.	8	7	2	-	-	2	10		
27	Тема 2: Интерфейсы передачи данных.	8	7	-	-	2		-		
28	Тема 3. Распределение памяти и прерываний ЭВМ.	8	8	-	2	-	2	-		
29	Тема 4. Устройства управления внешними и внутренними сигналами.	8	9	2	-	-		10		
30	Тема 5: Определение быстродействия выполнения алгоритмов	8	9	-	-	2	2	-		
31	Тема 6: Исследование производительности вычислительных систем	8	10	-	2	-		-		
32	Тема 7: Применение распределенных систем в вычислительных комплексах	8	11	2	-	-	2	10		
33	Тема 8:Выбор элементной базы вычислительной системы	8	11	-	-	2		-		
34	Тема 9: Структура LAN.	8	12	-	2	-		-	2-й рейтинг-контроль	
35	Раздел 5. Применение электронных устройств в системах управления Тема 1: Прием и передача управляющих сигналов	8	13	2	-	-		10		
36	Тема 2: Введение в пакет SMathStudio	8	13	-	-	2		-		
37	Тема 3: Порты ввода - вывода. Устройства параллельного и последовательного ввода - вывода	8	14	-	2	-		-		
38	Тема 4: Программные средства систем управления	8	15	2	-	-		6		
39	Тема 5: Обработка числовой информации с помощью электронной таблицы.	8	15	-	-	2	2	-		
40	Тема 6: Способы соединения двух вычислительных комплексов для совместного использования файлов	8	16	-	2	-		-		
41	Тема 7: Моделирование электронных устройств	8	17	2	-	-		5		
42	Тема 8: Настройка ЦАП/АЦП	8	18	-	-	2	2	-		
43	Тема 9: Применение ЦАП/АЦП	8	18	-	2	-		-	3-й рейтинг-контроль	
<b>Всего за 8-й семестр:</b>					18	18	18		81	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					-	-	-		-	
Итого по дисциплине					36	36	18		162	Экзамен, Экзамен

## Содержание лекционных занятий по дисциплине «Электронные устройства систем автоматизации»

### 7 семестр

*Раздел 1. Принципы работы современной вычислительной техники.*

Тема 1. Микропроцессор.

Содержание темы.

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

Тема 2. Элементная база АЛУ.

Содержание темы.

Триггеры, флаги, реализация регистров.

Тема 3. Исполнение команд арифметики.

Содержание темы.

Флаги значений, перенос чисел в разделы.

*Раздел 2. Обработка цифровых сигналов.*

Тема 1. Стек.

Содержание темы.

Состояния стека, перенос стека.

Тема 2. Устройства управления.

Содержание темы.

Интерфейс с шиной интервального таймера.

Содержание темы.

Ввод-вывод, отображенный на память. Подключение контроллера прерываний.

Тема 3. Прямой доступ к памяти.

Содержание темы.

Принцип работы. Контроллер доступа к памяти.

Тема 4. Устройства ввода-вывода.

Содержание темы.

Устройства аналогового ввода вывода.

Тема 5. Основы программирования.

Содержание темы.

Адресное пространство памяти. Сдвиговые интерфейсы. Форматы команд. Пересылка данных.

### 8 семестр

*Раздел 3. Применение электронных устройств в системах управления.*

Тема 1. Устройство электронных вычислительных комплексов.

Содержание темы.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Элементы и устройства вычислительных комплексов.

Тема 2. Элементная база внутренних систем.

Содержание темы.

Внутреннее устройство микропроцессорных средств. Монтаж и настройка управляющих комплексов вычислительных систем. Диагностика микропроцессорных средств.

Тема 3. Программирование и настройка МПС.

Содержание темы.

Языки программирования верхнего уровня. Языки программирования нижнего уровня. Повышение производительности вычислительных устройств

*Раздел 4. Применение электронных устройств в системах управления*



Тема 1. Связь с периферийными устройствами.  
Содержание темы.  
Организация обмена информацией с периферийными устройствами. Методы и устройства контроля передачи информации.

Тема 2. Устройства управления внешними и внутренними сигналами.  
Содержание темы.  
Устройства ввода-вывода информации.

Тема 3. Применение распределенных систем в вычислительных комплексах.  
Содержание темы.  
Организация распределенной информационной системы. Конструкторская и технологическая документация для организации распределенных устройств.

*Раздел 5. Применение электронных устройств в системах управления*

Тема 1. Прием и передача управляющих сигналов.  
Содержание темы.  
Выработка управляющих сигналов. Организация обмена информацией. Организация технических средств хранения и обработки информации.

Тема 2. Программные средства систем управления.  
Содержание темы.  
Специализированное ПО для управляющих комплексов вычислительных систем. Специализированное ПО для организации систем хранения информации и управления базами данных.

Тема 3. Моделирование электронных устройств.  
Содержание темы.  
Разработка математической модели электронного компонента информационно-управляющей системы.

**Содержание практических занятий по дисциплине «Электронные устройства систем автоматизации»  
7 семестр**

*Раздел 1. Принципы работы современной вычислительной техники.*

Тема 1. Микропроцессорная техника.

Содержание практических занятий:

Применение микропроцессорных систем.

Тема 2. Элементная база АЛУ, связи с устройствами ввода.

Содержание практических занятий:

Изучение устройства микропроцессора.

Тема 3. Исполнение команд арифметики.

Содержание практических занятий:

Изучение команд машинной арифметики.

*Раздел 2. Обработка цифровых сигналов.*

Тема 1. Стекло. Состояния стека.

Содержание практических занятий: Определение параметров программирования стекового устройства.

Тема 2. Устройства управления внешними сигналами.

Содержание практических занятий:

Расчет параметров передачи данных и задержек обработки сигнала.

Тема 3. Связь с промышленными объектами.

Содержание практических занятий:

Изучить способы подключения и настройки внешних устройств.

Тема 4. Устройства ввода-вывода на АРМ.

Содержание практических занятий:



Изучить способы подключения и настройки АРМ оператора.

Тема 5. Настройка параметров системы управления.

Содержание практических занятий: Программирование микропроцессорных устройств.

### 8 семестр

*Раздел 3. Применение электронных устройств в системах управления.*

Тема 1. Материнская плата персонального компьютера.

Содержание практических занятий:

Изучить строение материнской платы, составить краткое описание ее составляющих.

Тема 2. Сборка персонального компьютера.

Содержание практических занятий:

Научиться сборке персонального компьютера из комплектующих.

Тема 3. Оптимизация и выбор настроек BIOS.

Содержание практических занятий: Определить основы оптимизации BIOS. Настроить BIOS для оптимальной работы с ПК.

*Раздел 4. Применение электронных устройств в системах управления*

Тема 1. Распределение памяти и прерываний ЭВМ.

Содержание практических занятий:

Практическая реализация управления прерываниями в электронных устройствах.

Тема 2. Исследование производительности вычислительных систем.

Содержание практических занятий:

Целью работы является изучение существующих способов оценки производительности вычислительных комплексов.

Тема 3. Структура LAN.

Содержание практических занятий:

Изучить типовые структуры LAN.

*Раздел 5. Применение электронных устройств в системах управления*

Тема 1. Порты ввода - вывода. Устройства параллельного и последовательного ввода - вывода

Содержание практических занятий:

Изучить устройства параллельного и последовательного портов ввода/вывода.

Тема 2. Способы соединения двух вычислительных комплексов для совместного использования файлов.

Содержание практических занятий:

Исследовать топологии фрагментов Internet с использованием сетевых утилит.

Тема 3. Применение ЦАП/АЦП.

Содержание практических занятий:

Рассмотреть применение цифро-аналоговых и аналогов-цифровых преобразователей.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Электронные устройства систем автоматизации»**

### 8 семестр

*Раздел 3. Применение электронных устройств в системах управления.*

Тема 1. Компьютерная система.

Содержание лабораторных занятий:

Применение микропроцессорных систем

Тема 2. Элементы и устройства систем автоматизации.

Содержание лабораторных занятий:

Применение электронных устройств в системах управления.



Тема 3. Топология промышленных контроллеров.

Содержание лабораторных занятий:

Изучение топологии промышленных контроллеров.

*Раздел 4. Применение электронных устройств в системах управления.*

Тема 1. Интерфейсы передачи данных.

Содержание лабораторных занятий:

Настройка промышленного интерфейса ProfiBUS, ModBUS. Настройка интерфейса.

Тема 2. Определение быстродействия выполнения алгоритмов.

Содержание лабораторных занятий:

Определение тактовых шагов выполнения алгоритма. Оптимизация алгоритмов.

Тема 3. Выбор элементной базы вычислительной системы.

Содержание лабораторных занятий:

Расчет параметров передачи данных и задержек обработки сигнала.

*Раздел 5. Применение электронных устройств в системах управления.*

Тема 1. Введение в пакет SMathStudio.

Содержание лабораторных занятий:

Ознакомление с SMathStudio. Изучить основные вычислительные возможности пакета.

Тема 2. Обработка числовой информации с помощью электронной таблицы.

Содержание лабораторных занятий:

Исходя из диапазона изменений параметра и заданной дискретности, определить формат слова

Тема 3. Настройка ЦАП/АЦП.

Содержание лабораторных занятий:

Коммутация ЦАП/АЦП с промышленным оборудованием.

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **7 семестр**

##### *Рейтинг-контроль 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
8. Структура АСУТП. Подсистема сбора и первичной обработки информации.
9. КТС подсистемы сбора и первичной обработки информации. Пример.
10. Выбор датчиков подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
11. Выбор модулей ввода/вывода подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
12. Оценка аппаратной погрешности на входе микроконтроллера



13. Основные логические функции: И, ИЛИ, НЕ, штрих Шеффера И-НЕ, стрелка Пирса ИЛИ-НЕ.
14. Системные интерфейсы. Совместимость.
15. Программные и аппаратные прерывания, обработка прерываний.

#### *Рейтинг-контроль 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.
10. Блок-схема подпрограммы ввода аналоговых сигналов с опросом датчиков по методу последовательной таблицы.
11. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Пересчет в технические единицы.
12. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Проверка на технологические границы.
13. Проверка на достоверность для математического ожидания технологической переменной, не изменяемого во времени.
14. Проверка на достоверность для математического ожидания технологической переменной, изменяющегося во времени с постоянной скоростью.
15. Программируемые логические контроллеры

#### *Рейтинг-контроль 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
8. Алгоритм скользящего среднего или скользящего окна.
9. Алгоритм экспоненциального сглаживания.
10. Вариант блок-схемы программы сбора и первичной обработки аналоговой информации.
11. Ввод и обработка дискретных сигналов.
12. Подсистема управления. Организация управления аналоговым объектом.
13. Понятия «комбинационные устройства» и «конечные автоматы».
14. Конструктивные особенности промышленных контроллеров.
15. Процессорные модули промышленных контроллеров.



## 8 семестр

### *Рейтинг-контроль 1*

1. Системы счисления.
2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
3. Представление чисел со знаком в цифровых устройствах.
4. Топологии физических связей.
5. Внедрение управляющих систем.
6. Применение управляющих систем
7. Уровни сетевой модели.
8. Устройства для обработки информации.
9. Управление мотором методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ).
10. Преобразователь код/временной интервал
11. Характеристики многорежимных ТП.
12. Оценка погрешностей округления и метода программных модулей.
13. Оценка трансформированной погрешности программного модуля.
14. Оценка трансформированной погрешности при последовательном исполнении программных модулей.
15. Методика выбора комплекса технических средств (модулей ввода/вывода, микропроцессора) исходя из требуемых точности и быстродействия.

### *Рейтинг-контроль 2*

1. Уровни модели OSI.
2. Сетевые устройства.
3. Контроль правильности выполнения арифметических операций.
4. Языки программирования нижнего уровня.
5. Языки программирования верхнего уровня.
6. Организация обмена информацией с периферийными устройствами.
7. Устройство периферийных элементов.
8. Распределение памяти и прерываний ЭВМ.
9. Предпроектная подготовка при разработке информационно-управляющих систем.
10. Функциональная схема автоматизации ТП.
11. Изображения некоторых средств измерения и автоматизации. Примеры обозначений.
12. Примеры простейших функциональных схем автоматизации и контроля.
13. Проектная документация. Заполнение таблиц.
14. Чтение функциональных схем на примере УПН.
15. Выбор ИМ, работающего с постоянной скоростью

### *Рейтинг-контроль 3*

1. Распределенная информационная система.
2. Топологии организации распределенных систем.
3. Применение LAN.
4. Организация взаимодействия портов ввода-вывода.
5. Организация распределенных хранилищ информации.
6. Программное обеспечение баз данных.
7. Структура распределённых систем.
8. Модули управления информационными сигналами.
9. КТС подсистемы сбора и первичной обработки информации. Пример.
10. Выбор датчиков подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
11. Выбор модулей ввода/вывода подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
12. Оценка аппаратной погрешности на входе микроконтроллера



13. Управление мотором методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ).
14. Преобразователь код/временной интервал
15. Характеристики многорежимных ТП.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.**

### ***7 семестр***

#### ***Экзамен***

#### ***Вопросы для подготовки к экзамену***

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.

### ***8 семестр***

#### ***Экзамен***

#### ***Вопросы для подготовки к экзамену***

1. Базовая структура микропроцессорных систем.



2. Способы обмена данными: программный, по прерыванию, прямой доступ к памяти.
2. Общая структура процессора.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Первичные преобразователи информации в системах управления.
5. Методика построения процессора.
6. Операционное устройство.
7. Обработка данных. Устройства обработки данных.
8. Понятия машинного такта, машинного цикла, командного цикла.
9. Разработка управляющего устройства на основе программируемой логики.
10. Понятие локальной сети.
11. Виды систем программного управления.
12. Эволюция технологии числового программного управления.
13. Машинное числовое программное управление (МЧПУ).
14. Способы адресации операндов в командах.
15. Функционирование ЛВС. Типы ЛВС.
16. Разработка управляющих программ на основе интегрированных программных средств.
17. Классификация запоминающих устройств, основные характеристики.
17. Оперативные запоминающие устройства, статическая и динамическая память.
18. Энергонезависимая оперативная память.
19. Применение микропроцессоров и микроконтроллеров для управления оборудованием.
20. Постоянные запоминающие устройства, их разновидности.
21. Уровни модели OSI.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

#### Вопросы для самостоятельного изучения

1. предприятием. Иерархическая функциональная система АИУС.
2. Три уровня управления предприятием.
3. Отличие САУ от АСУ
4. Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления
5. Разновидности структур АСУТП. Примеры
6. Этапы проектирования АСУТП.
7. Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов
8. Изучение объекта управления
9. Укрупненная структурная схема 2-х уровневой АСУ процесса нагрева. Задачи, реализуемые на учебном стенде АСУ процесса нагрева.
10. Структурная и принципиальная (выдается) схемы учебного стенда.
11. Методы идентификации объекта управления.
12. Расчет параметров ПИ закона управления для ОУ без запаздывания.
13. Расчет параметров ПИ закона управления для ОУ с запаздыванием.
14. Расчет параметров ПИД закона управления для ОУ с запаздыванием.
15. Механизм OPC для связи аппаратных модулей с каналами узлов проекта в SCADA системе.
16. Получение алгоритма ПИД закона управления в разностной форме.
17. ПИД закон управления в разностной форме при использовании ШИМ. Временная диаграмма сигнала с времяимпульсной модуляцией (см. справку Trace Mode).
18. Модель ЦАС. Зависимость показателей качества ЦАС от шага квантования по времени.



19. Модель ЦАС. Зависимость показателей качества ЦАС от величины кванта по уровню.
20. Структура АСУТП. Подсистема сбора и первичной обработки информации.
21. КТС подсистемы сбора и первичной обработки информации. Пример.
22. Выбор модулей ввода/вывода подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов.
23. Оценка аппаратной погрешности на входе микроконтроллера.
24. Блок-схема подпрограммы ввода аналоговых сигналов с опросом датчиков по методу последовательной таблицы.
25. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Пересчет в технические единицы.
26. Алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Проверка на технологические границы.
27. Проверка на достоверность для математического ожидания технологической переменной, не изменяемого во времени.
28. Основные логические функции перевода систем исчисления.
29. Типовая функциональная схема системы управления.
30. Системные интерфейсы. Устройство.
31. Совместимость системных интерфейсов.
32. Программные и аппаратные прерывания.
33. Устройства обработки прерываний.
34. Локальные вычислительные сети.
35. Классификация систем автоматического управления.
36. Особенности архитектуры микроконтроллера X86.
37. Организация ввода-вывода данных.
38. Адаптивное управление (АУ).

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности.

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;
- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;
- по структуре презентация должна содержать Введение, научно-технический обзор по теме, основную часть и Заключение, а также список заимствованных источников;
- в презентации приводятся корректные ссылки за заимствованные источники;
- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Примеры ситуационных задач:

- предложить решения, направленные на повышение точности обработки информации;
- предложить решения, направленные на повышение производительности вычислительной техники;
- назовите современные программные средства, применяемые на стадии проектирования производства;
- что является целью проектирования;
- проектирование многоцелевого диагностического центра;
- выбор датчиков подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов;



- разработать алгоритмическое обеспечение подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Проверка на технологические границы;

Требования к решению ситуационных задач:

- решения ситуационных задач следует излагать в устной форме во время лекционных и практических занятий;

- содержание решений ситуационных задач следует представлять в виде конкретных решений, направленных на достижение определенных целей;

- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять с учетом креативности, мобильности и направленности мышления обучающихся;

- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять, обращая особое внимание на объем и качество самостоятельной работы, выполненной обучающимся.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1.Макаров О.Ю. Электроника и микропроцессорная техника : практикум / Макаров О.Ю., Турецкий А.В., Хорошайлова М.В.. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с.	2019	ISBN 978-5-7731-0753-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93305.html">https://www.iprbookshop.ru/93305.html</a>
Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 405 с.	2020	ISBN 978-5-4497-0677-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/97564.html">https://www.iprbookshop.ru/97564.html</a>
Калачев А.В. Многоядерные процессоры : учебное пособие / Калачев А.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 351 с.	2020	ISBN 978-5-4497-0550-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94853.html">https://www.iprbookshop.ru/94853.html</a>
Дополнительная литература		
Иванова В.Е. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры : учебное пособие / Иванова В.Е., Тяжев А.И.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 253 с.	2017	Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75425.html">https://www.iprbookshop.ru/75425.html</a>
Маховиков А.Б. Информатика. Табличные процессоры и системы управления базами данных для решения инженерных задач : учебное пособие / Маховиков А.Б., Пивоварова И.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 102 с.	2017	ISBN 978-5-4487-0012-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64811.html">https://www.iprbookshop.ru/64811.html</a>


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

**6.3. Интернет-ресурсы:** Научная электронная библиотека; <http://elibrary.ru>

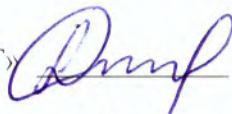


## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического 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  А.В. Бакутов  
Рецензент

(представитель работодателя)

Ген. Директора ООО «Инжиниринговый центр» СКАТ  А.А. Соколов


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР

Протокол № 2 от 14 сентября 2021 года

Заведующий кафедрой АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04

Протокол № 3 от 14 сентября 2021 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой А.И.Р В.Ф. Коростелев

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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_