Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра систем автоматизации производства

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.9 Схемотехника систем управления»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*
(код и наименование направления подготовки)

*Системы автоматизации технологических процессов и производств*
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.9 Схемотехника систем управления*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
*наименование кафедры*

протокол № 9 от "20" января 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства Д.А. Проскурин
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнитель:*
доцент каф. САП М.В. Овечкин
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Д.А. Проскурин
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
А.М. Черноусова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Овечкин М.В., 2024
© ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: освоение схем и принципов работы электронных устройств и их узлов, используемых при исследовании, разработке и эксплуатации систем автоматизации производства**.**

**Задачи:**

- изучить схемы и принципы работы электронных устройств и их узлов, используемых для построения электронных устройств систем автоматического управления;
- овладеть методами исследования электронных устройств систем автоматического управления.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.35 Электроника систем автоматического управления, Б1.Д.В.2 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

## 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*-6 Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении | ПК*-6-В-1 Формирует спецификацию составных частей, входящих в проектируемое изделие<br>ПК*-6-В-2 Понимает принципы работы основных узлов электронных схем и устройств систем управления<br>ПК*-6-В-3 Применяет навыки разработки узлов электронных схем для управления устройствами в области машиностроения | **Знать:** назначение, параметры, принципы работы основных узлов электронных схем и устройств систем управления<br>**Уметь:**<br>оформлять спецификацию составных частей, входящих в проектируемое изделие<br>**Владеть:**<br>навыками разработки узлов электронных схем управления устройствами в области машиностроения |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 6 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **144** | **144** |
| **Контактная работа:** | **36,5** | **36,5** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение курсовой работы (КР);*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к рубежному контролю.* | **107,5**<br>+ | **107,5** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные понятия об логических интегральных схемах (ЛИС) в системах автоматизации и управления | 28 | 2 | | - | 26 |
| 2 | Триггеры и регистры | 38 | 6 | | 4 | 28 |
| 3 | Сигналы. ЦАП. АЦП | 32 | 2 | | 2 | 28 |
| 4 | ПЛИС. Микрокомпьютеры в электронных узлах систем управления технологическими процессами | 46 | 8 | | 10 | 28 |
| | Итого: | 144 | 18 | | 16 | 110 |
| | Всего: | 144 | 18 | | 16 | 110 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

**4.2.1 Основные понятия об логических интегральных схемах (ЛИС) в системах автоматизации и управления**

Цель, задачи, структура и содержание дисциплины. Роль схемотехники в обеспечении создания и эффективной эксплуатации современных автоматизированных систем и систем автоматизации технологических процессов и производств. Основные термины и определения. Логические интегральные схемы: назначение, классификация, принципы применения.

**4.2.2 Триггеры и регистры**

Понятия о триггерах. Классификация и типы триггеров. Регистровые ячейки памяти на основе триггеров. Классификация и типы регистров. Моделирование схем с использованием триггеров. Применение триггеров в системах автоматизации производства.

**4.2.3 Сигналы. ЦАП. АЦП**

Классификация сигналов. Принципы и схемы преобразования сигналов. Устройства для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал. Устройства, преобразующие входной аналоговый сигнал в дискретный код (цифровой сигнал). Моделирование процессов преобразования сигналов.

**4.2.4 ПЛИС. Микрокомпьютеры в электронных узлах систем управления технологическими процессами**

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Микроконтроллеры и микрокомпьютеры. Классификация, схемы применения. Роль микрокомпьютеров в современных системах автоматизации производства.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Построение схем работы триггеров | 4 |
| 2 | 3 | Преобразование сигналов | 2 |
| 3 | 4 | Построение электронных узлов систем автоматизации производства на основе микроконтроллеров | 4 |
| 4 | 4 | Построение электронных узлов систем автоматизации производства на основе микрокомпьютеров | 4 |
| 5 | 4 | Управление ШИМ на основе микрокомпьютеров | 2 |
| | | Итого: | 16 |

### 4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Тема курсовой работы: «Проектирование электронных узлов систем автоматизации»

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Булатов, В. Н. Основы аналоговой и цифровой электроники. Цифровая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / В. Н. Булатов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.53 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2020. - 206 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/120804_20200528.pdf

5.1.2 Сильвашко, С. А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 210100.62 Электроника и наноэлектроника / С. А. Сильвашко, С. С. Фролов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. пром. электроники и информ.-измер. техники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9.76 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 170 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4899_20140904.pdf

5.1.3 Бурькова, Е. В. Аналоговая и импульсная электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Е. В. Бурькова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.91 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2534_20110922.pdf

### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Овечкин, М. В. Автоматизация технологических процессов на основе интегральных логических схем [Текст] / М. В. Овечкин, Д. А. Проскурин, А. С. Русяев; М-во образования и науки

Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2018. - 123 с. ISBN 978-5-7410-1930-6.

### 5.3 Периодические издания

Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - Москва : Техносфера, 2017-2024.

### 5.4 Интернет-ресурсы

http://radio.ru/ – Журнал «Радио».

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

5.5.1. Операционная система РЕД ОС
5.5.2. Пакет офисных приложений LibreOffice
5.5.3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
5.5.4 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств «NI Multisim Education»
5.5.5 Операционная система Raspbian – свободная система для микрокомпьютеров.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.