

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 Теоретические основы дискретных автоматов

Учебный план: 2025-2026 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:
(специализация) Автоматизация технологических процессов и управления в
многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 5 | УП | 32 | 16 | 33 | 27 | 3 | Экзамен |
| | РПД | 32 | 16 | 33 | 27 | 3 | |
| Итого | УП | 32 | 16 | 33 | 27 | 3 | |
| | РПД | 32 | 16 | 33 | 27 | 3 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Иванов Владимир Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
производственных процессов

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области анализа и синтеза дискретных автоматов..

1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить принципы и методы анализа и синтеза дискретных систем.
- Изучить роли и места дискретных автоматов в развитии экономики и общества.
- Приобрести практические знания и навыки по анализу и синтезу дискретных систем.

Подготовить к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач анализа и синтеза дискретных автоматов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Технологические процессы автоматизированных производств

Физика

Учебная практика (технологическая практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ПК-2: Способен выполнить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами |
| Знать: особенности производств текстильной и легкой промышленности в автоматизации технологических процессов и правила выполнения технических заданий на разработку автоматизированных систем управления |
| Уметь: разработать схемы автоматизации технологических процессов текстильной и легкой промышленности |
| Владеть: навыками выбора элементов для схем автоматизации технологических процессов текстильной и легкой промышленности |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Математическое основы дискретных устройств автоматики. | 5 | | | | | Т |
| Тема 1. Понятие дискретных устройств автоматики. Практическое занятие: знакомство с дискретными устройствами автоматики. | | 2 | 2 | 2 | | |
| Тема 2. Аксиомы и законы алгебры логики.. Практическое занятие: Изучение аксиом и законов алгебры логики. | | 2 | 2 | 2 | ИЛ | |
| Раздел 2. Логические функции дискретных устройств автоматики | | | | | | Т |
| Тема 3. Логические функции одной и двух переменных. Практическое занятие: Знакомство с логическими функциями двух переменных. | | 2 | 2 | 2 | | |
| Тема 4. Логические элементы, реализующие логические функции. Практическое занятие: знакомство с логическими элементами. | | 2 | 2 | 4 | ИЛ | |
| Раздел 3. Функциональные узлы дискретных устройств автоматики. | | | | | | Т |
| Тема 5. Комбинационные узлы дискретных устройств автоматики. Практическое занятие: Знакомство с комбинационными узлами дискретных устройств автоматики. | | 6 | 2 | 4 | | |
| Тема 6. Последовательностные узлы дискретных устройств автоматики. Практическое занятие: Знакомство с комбинационными узлами дискретных устройств автоматики. | | 6 | 2 | 4 | ИЛ | |

| | | | | | | |
|---|--|------|----|------|----|---|
| Раздел 4. Методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики. | | | | | | Т |
| Тема 7. Анализ работы дискретных устройств автоматики. (практическое занятие) | | 4 | 1 | 9 | | |
| Тема 8. Синтез дискретных устройств автоматики. (практическое занятие) | | 8 | 3 | 6 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 32 | 16 | 33 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 50,5 | | 57,5 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|--|
| ПК-2 | Описывает современный уровень автоматизации технологических процессов отрасли и перспективы ее развития Выбирает автоматизированные системы управления технологическими процессами легкой промышленности, анализирует их функции и структуры. Разрабатывает схему автоматизации конкретного технологического процесса. | Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. | Не предусмотрено |
| 4 (хорошо) | Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет. | Не предусмотрено |
| 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. | Не предусмотрено |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. | Не предусмотрено |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-------|-----------------------|
|-------|-----------------------|

| Семестр 5 | |
|-----------|---|
| 1 | что такое дискретное устройство автоматики? |
| 2 | В чем отличие дискретного устройства от аналогового устройства? |
| 3 | На какой элементной базе может быть реализовано дискретное устройство автоматики? |
| 4 | Сколько выходных состояний может иметь дискретное устройство реализованное в стандарте ТТЛ. |
| 5 | Укажите основные значения логических уровней стандарта ТТЛ при напряжении питания 5 вольт. |
| 6 | Что такое комбинационный логический узел? |
| 7 | Что такое последовательностный логический узел? |
| 8 | Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "НЕ". |
| 9 | Составьте таблицу истинности логического элемента "НЕ". |
| 10 | Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2 - И". |
| 11 | Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - И". |
| 12 | Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2 -И -НЕ". |
| 13 | Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - ИЛИ". |
| 14 | Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2-ИЛИ". |
| 15 | Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2-ИЛИ -НЕ". |
| 16 | Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - ИЛИ - НЕ". |
| 17 | Изобразите условное графическое обозначение двоичного счетчика. |
| 18 | Составьте таблицу состояний двоичного счетчика. |
| 19 | Изобразите условное графическое обозначение двоичного реверсивного счетчика. |
| 20 | Составьте таблицу состояний двоичного реверсивного счетчика. |
| 21 | Изобразите условное графическое обозначение двоичного-десятичного счетчика. |
| 22 | Изобразите условное графическое обозначение двоичного-десятичного реверсивного счетчика. |
| 23 | Составьте таблицу состояний двоично-десятичного реверсивного счетчика. |
| 24 | Составьте таблицу состояний двоично-десятичного двоичного счетчика. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Раздел № 1. Понятие дискретных устройств автоматики.

Что называется логическим автоматом?

- а) Устройство, у которого входная величина дискретная, выходная аналоговая.
- б) Устройство, у которого входная величина дискретная, выходная - дискретная.
- в) Устройство, у которого входная величина аналоговая, выходная - дискретная.

Сколько состояний может принимать входная величина логического автомата?

- а) 1. б) 2. в) 3.

Какая алгебра используется для описания работы логического автомата?

- а) Алгебра чисел. б) Алгебра групп. в) Алгебра булева.

Как называется комбинационный логический автомат?

- а) Однотактным. б) Двухтактным. в) Трехтактным.

Как реализуется последовательностный логический автомат?

- а) Специальными схемами. б) Комбинационными схемами. в) Схемами с обратными связями.

Раздел № 2. Логические функции дискретных устройств автоматики.

Сколько состояний может принимать выходная величина переключательной функции?

- а) 1. б) 2. в) 3.

Сколько наборов у функции двух переменных?

- а) 4. б) 8. в) 16.

Сколько функций существует для двух переменных?

- а) 4. б) 8. в) 16.

Как выглядит функция штрих Шеффера?

- а) . б) . в) .

Как выполняется доказательство теоремы алгебры логики?

- а) Преобразованием. б) С помощью формул. в) Подстановкой.

Сколько основных логических функций в алгебре логики?

- а) 1. б) 2. в) 3.

Какая функция используется в производстве микросхем?

- а) б) в)

Раздел № 3. Функциональные узлы дискретных устройств автоматики.

Какой узел является комбинационным?

- а) Мультиплексор. б) Счетчик. в) Регистр.

Какой узел является последовательностным?

- а) Дешифратор. б) Триггер. в) Демultipлексор.

Какой узел выполняет арифметические операции?

- а) Компаратор. б) Шифратор. в) Демultipлексор.

Сколько входов и выходов имеет мультиплексор?

- а) Один вход – один выход. б) Один вход – несколько выходов. в) Несколько входов - один выход.

Какая функция позволяет выполнять арифметические операции?

- а) б) в)

Какой триггер является асинхронным ?

- а) D-триггер. б) T-триггер. в) RS-триггер.

Какой триггер используется для построения счетчика?

- а) D-триггер. б) T-триггер. в) RS-триггер.

Какой триггер используется для построения регистра?

- а) T-триггер. б) RS-триггер. в) D-триггер.

Сколько импульсов считает 4-разрядный двоичный счетчик?

- а) 4. б) 8 в) 16.

Какой регистр выполняет преобразование параллельного кода в последовательный?

- а) Регистр хранения. б) Регистр сдвига. в) Регистр памяти.

Раздел № 4. Методы синтеза дискретных устройств автоматики.

На чем основан метод синтеза дискретных устройств автоматики?

- а) Минимизация. б) Оптимизация. в) Алгоритмизация.
 Что такое диаграмма Карно?
 а) Карта. б) График. в) Таблица.
 Что такое СДНФ?
 а) Дизъюнкция дизъюнкций. б) Дизъюнкция конъюнкций. в) Конъюнкция дизъюнкций.
 Сколько отличий в СДНФ соседних клетках диаграммы Карно?
 а) 1. б) 2. в) 3.
 Сколько клеток может содержать единичный контур диаграммы Карно?
 а) 3 б) 4 в) 5
 Какой закон используется при минимизации?
 а) Переместительный. б) Распределительный. в) Склеивания.
 Какой закон используется при проверке минимизации??
 а) Сочетательный. б) Поглощения. в) Де Моргана.
 Какой логический элемент используется для реализации выражения ?
 а) 2 И б) 2 ИЛИ в) 3 ИЛИ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 б б в а в б а б а в

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
 в б а б а в в в а в

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
 в б а а б а б в б б

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Раздел № 3. Функциональные узлы дискретных устройств автоматики.

1. Сформировать схему управления электродвигателем.
2. Выбрать элементы для позиционного регулирования уровня жидкости.
3. Сформировать схему для регулирования температуры объекта.

Раздел № 4. Методы синтеза дискретных устройств автоматики.

4. Разработать принципиальную схему комбинационного автомата.
5. Разработать схему управления электродвигателем.
6. Разработать структуру автомата для управления исполнительным устройством.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку выделяется 40 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Шмырин, А. М., Седых, И. А. | Лекции по дискретной математике и математической логике | Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2014 | https://www.iprbooks.hop.ru/55636.html |
| Пестриков В.М., Дудкин В.С., Петров Г.А. | Дискретная математика | Санкт-Петербург: СПбГТУРП | 2013 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201912505 |

| | | | | |
|--|--|--|------|---|
| Попов, А. М., Сотников, В. Н., Нагаева, Е. И., Попов, А. М. | Информатика и математика | Москва: ЮНИТИ-ДАНА | 2017 | https://www.iprbookshop.ru/71195.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Лебедева, Т. Н., Носова, Л. С., Волков, П. В. | Информатика. Информационные технологии | Челябинск: Южно- Уральский институт управления и экономики | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/81296.html |
| Задохина, Н. В. | Математика и информатика. Решение логико-познавательных задач | Москва: ЮНИТИ-ДАНА | 2017 | https://www.iprbookshop.ru/81654.html |
| Рыбалка, С. А., Шкатова, Г. И. | Информатика в инженерной деятельности | Томск: Томский политехнический университет | 2017 | https://www.iprbookshop.ru/84057.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|--------------------|---|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |