

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

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 ЗАО №1-3-149plx

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: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	8	4	87	9	3	Экзамен
	РПД	8	4	87	9	3	
Итого	УП	8	4	87	9	3	
	РПД	8	4	87	9	3	

Составитель (и):

к.т.н., 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:

Учебная практика (технологическая практика)

Физика

Технологические процессы автоматизированных производств

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.
Уметь: разработать схемы 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
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Математические основы дискретных устройств автоматики.					
Тема 1. Понятие дискретных устройств автоматики.		1		10	
Тема 2. Аксиомы и законы алгебры логики.		1		10	
Раздел 2. Логические функции дискретных устройств автоматики.					
Тема 3. Логические функции одной и двух переменных.		1		10	
Тема 4. Логические элементы, реализующие логические функции.		1		10	
Раздел 3. Функциональные узлы дискретных устройств автоматики.					
Тема 5. Комбинационные узлы дискретных устройств автоматики. Практическое занятие: Знакомство с комбинационными узлами дискретных устройств автоматики.	3	1	1	11	
Тема 6. Последовательностные узлы дискретных устройств автоматики. Практическое занятие: Знакомство с последовательностными узлами дискретных устройств автоматики.		1	1	12	
Раздел 4. Методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики.					
Тема 7. Анализ работы дискретных устройств автоматики.(практическое занятие)		1	1	12	
Тема 8. Синтез дискретных устройств автоматики.		1	1	12	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	4	87	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	6,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		14,5	93,5		

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.	
4 (хорошо)	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.	
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.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

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
Курс 3	
1	Что такое дискретное устройство автоматики?
2	На какой элементной базе может быть реализовано дискретное устройство автоматики?
3	Сколько выходных состояний может иметь дискретное устройство реализованное в стандарте ТТЛ.
4	Укажите основные значения логических уровней стандарта ТТЛ при напряжении питания 5 вольт.
5	Что такое комбинационный логический узел?
6	Что такое последовательностный логический узел?

7	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "НЕ".
8	Составьте таблицу истинности логического элемента "НЕ".
9	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2 - И".
10	Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - И".
11	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2 -И -НЕ".
12	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2-ИЛИ".
13	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2-ИЛИ".
14	Изобразите условное графическое обозначение логического элемента "2-ИЛИ -НЕ".
15	Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - ИЛИ - НЕ".
16	Изобразите условное графическое обозначение двоичного реверсивного счетчика.
17	Составьте таблицу состояний двоичного реверсивного счетчика.
18	Изобразите условное графическое обозначение двоичного-десятичного счетчика.
19	Составьте таблицу состояний двоично-десятичного реверсивного счетчика.
20	В чем отличие дискретного устройства от аналогового устройства?
21	Составьте таблицу истинности логического элемента "2 - ИЛИ".
22	Изобразите условное графическое обозначение двоичного счетчика.
23	Составьте таблицу состояний двоичного счетчика.
24	Изобразите условное графическое обозначение двоичного-десятичного реверсивного счетчика.
25	Составьте таблицу состояний двоично-десятичного двоичного счетчика.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Раздел № 1. Понятие дискретных устройств автоматики.

1. 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.

2. Сколько состояний может принимать входная величина логического автомата?

а) 1. б) 2. в) 3.

3. Какая алгебра используется для описания работы логического автомата?

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

4. Как называется комбинационный логический автомат?

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

5. Как реализуется последовательностный логический автомат?

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

Раздел № 2. Логические функции дискретных устройств автоматики.

6. Сколько состояний может принимать выходная величина переключательной функции?

а) 1. б) 2. в) 3.

7. Сколько наборов у функции двух переменных?

а) 4. б) 8. в) 16.

8. Сколько функций существует для двух переменных?

а) 4. б) 8. в) 16.

9. Что такое функция штрих Шеффера?

а) 2И-НЕ. б) 2ИЛИ-НЕ. в) 2И .

10. Как выполняется доказательство теоремы алгебры логики?

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

11. Сколько основных логических функций в алгебре логики?

а) 1. б) 2. в) 3.

12. Какая функция используется в производстве микросхем?

а) 2И б) 2И-НЕ. в) 2ИЛИ

Раздел № 3. Функциональные узлы дискретных устройств автоматики.

13. Какой узел является комбинационным?

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

14. Какой узел является последовательностным?

а) Дешифратор. б) Триггер. в) Демультиплексор.

15. Какой узел выполняет арифметические операции?

а) Компаратор. б) Шифратор. в) Демультиплексор.

16. Сколько входов и выходов имеет мультиплексор?

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

17. Какая функция позволяет выполнять арифметические операции?

а) штрих Шеффера б) стрелка Пирса в) неравнозначность

18. Какой триггер является асинхронным?

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

19. Какой триггер используется для построения счетчика?

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

20. Какой триггер используется для построения регистра?

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

21. Сколько импульсов считает 4-разрядный двоичный счетчик?

а) 4. б) 8 в) 16.

22. Какой регистр выполняет преобразование параллельного кода в последовательный?

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

Раздел № 4. Методы синтеза дискретных устройств автоматики.

23. На чем основан метод синтеза дискретных устройств автоматики?

а) Минимизация. б) Оптимизация. в) Алгоритмизация.

24. Что такое диаграмма Карно?

а) Карта. б) График. в) Таблица.

25. Что такое СДНФ?

а) Дизъюнкция дизъюнкций. б) Дизъюнкция конъюнкций. в) Конъюнкция дизъюнкций.

26. Сколько отличий в СДНФ соседних клетках диаграммы Карно?

а) 1. б) 2. в) 3.

27. Сколько клеток может содержать единичный контур диаграммы Карно?

а) 3 б) 4 в) 5

28. Какой закон используется при минимизации?

а) Переместительный. б) Распределительный. в) Склейивания.

29. Какой закон используется при проверке минимизации?

а) Сочетательный. б) Поглощения. в) Де Моргана.

30. Какая функция используется для реализации выражения ИЛИ?

а) конъюнкция б) дизъюнкция в) исключающее ИЛИ

Таблица правильных ответов

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

б б в а в 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 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				
Попов, А. М., Сотников, В. Н., Нагаева, Е. И., Попов, А. М.	Информатика и математика	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	http://www.iprbookshop.ru/71195.html
Кулеева Е.В.	Информатика. Базовый курс	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019303
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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Хоменко, Т. В.	Дискретная математика. Отдельные методы теории множеств и математической логики. Лабораторный практикум	Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbooks hop.ru/100830.html

Моисеенкова, Т. В.	Дискретная математика в примерах и задачах	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	https://www.iprbooks hop.ru/100011.html
Белая Т.И.	Информатика и обработка данных. Практические занятия	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20209423

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

Atmel Studio

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