

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04	Синтез дискретных автоматов
Учебный план:	ФГОС3++z150302P-1_26-15.plx
Кафедра:	32 Автоматизации технологических процессов и производств
Направление подготовки: (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: (специализация)	Реинжиниринг промышленного оборудования
Уровень образования:	бакалавриат
Форма обучения:	заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	4	6	130	4	4	Зачет
	РПД	4	6	130	4	4	
Итого	УП	4	6	130	4	4	
	РПД	4	6	130	4	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Ковалёв Дмитрий
Александрович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: состоит в изучении студентами методов анализа и синтеза дискретных устройств

1.2 Задачи дисциплины:

состоят в том, чтобы студенты овладели необходимыми теоретическими и практическими знаниями теории дискретных устройств, различных языков спецификаций, а также разбирались в вопросах проектирования систем логического управления и дискретных автоматов

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен разрабатывать управляющие программы для изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Знать: концептуальные основы, функционирование и методы логического проектирования систем автоматизированного управления.
Уметь: выбирать, проектировать и рассчитывать дискретные автоматизированные системы.
Владеть: методиками проектирования блок схем управления амортизированными системами.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)	
Раздел 1. Основные понятия алгебры логики	3			
Тема 1. Основы алгебры логики		1	1	15
Тема 2. Дополнительные логические операции		1		15
Тема 3. Упрощение логических функций		1	1	15
Раздел 2. Синтез дискретных автоматов				
Тема 4. Синтез комбинационных автоматов			1	15
Тема 5. Синтез последовательностных автоматов		1	1	15
Раздел 3. Программа электротехнического моделирования Electronics Workbench				
Тема 6. Моделирование релейно-контактных схем				15
Тема 7. Моделирование логических схем				20
Тема 8. Моделирование электронных схем			2	20
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	6	130
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		10,25		130

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
-----------------	--

ПК-5	знать методы программирования производственного оборудования владеть современным программным обеспечением для разработки управляющих программ уметь разрабатывать управляющие программы для изготовления изделий в машиностроении
------	--

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент показал творческое отношение к изучению раздела дисциплины, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки.	Студент показал творческое отношение к изучению раздела дисциплины, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки.
Не зачтено	Студент имеет пробелы в усвоении раздела дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.	Студент имеет пробелы в усвоении раздела дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	1. Множества. Операции над множествами.
2	2. Свойства операций над множествами.
3	3. Системы множеств. Булеан и разбиение множеств.
4	4. Декартово произведение множеств.
5	5. Бинарные отношения и их свойства.
6	6. Отображение множеств. Эквивалентные множества.
7	7. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
8	8. Логические переменные и функции.
9	9. Логические функции одной и двух переменных.
10	10. Основные логические операции.
11	11. Булевы операции и булева алгебра.
12	12. Свойства булевых операций.
13	13. Виды булевых нормальных форм: ДНФ и КНФ.
14	14. Понятие СДНФ и СКНФ.
15	15. Способы минимизации булевых функций.
16	16. Базис и алгебра Жегалкина.
17	17. Представление функций полиномами Жегалкина.
18	18. Полные системы логических функций.
19	19. Понятие графа. Способы задания графов.
20	20. Операции над графами.
21	21. Задача обхода графов.
22	22. Понятие эйлера и гамильтонова циклов.
23	23. Понятия маршрута, цепи и циклов в графе.
24	24. Количественные характеристики графа: ранг и цикломатическое число.
25	25. Базисные циклы и разрезы в графе.
26	26. Нахождение кратчайших маршрутов в графе.
27	27. Маршруты в ориентированных и неориентированных графах. Связность. Достижимость.
28	28. Дерево. Основные свойства деревьев. Ориентированное дерево. Бинарные деревья. Остов.
29	29. Задача о построении кратчайшего остовного дерева. Алгоритм Прима.
30	30. Задача о построении дерева кратчайших расстояний. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.
31	31. Сеть. Поток в сети. Задача о максимальном потоке в сети. Разрез.

32	32. Остаточная пропускная способность. Остаточная сеть. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока.
33	33. Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Вопрос 1

Какое из приведенных предложений не является высказыванием?

Варианты ответов

- а) Москва - столица России.
- б) Закрой дверь.
- в) Осенью перелетные птицы улетают в теплые края.
- г) Сегодня очень жарко.

Вопрос 2

Какое высказывание является ложным?

Варианты ответов

- а) Логическое сложение обозначается союзом ИЛИ.
- б) Логическое умножение истинно тогда, когда истинно хотя бы одно из входящих в него простых высказываний.

- в) Логическое умножение обозначается союзом И.

- г) Логическое сложение ложно тогда, когда ложны все входящие в него простые высказывания.

Вопрос 3

Для какого из приведенных имен истинно высказывание:

НЕ (Первая буква гласная) И НЕ (Последняя буква согласная)

Варианты ответов

- а) Емеля
- б) Никита
- в) Иван
- г) Михаил

Вопрос 4

Для какого из приведенных чисел ложно высказывание:

НЕ (Число > 50) ИЛИ (Число четное)

Варианты ответов

- а) 123
- б) 9
- в) 56
- г) 8

Вопрос 5

Для какого из приведенных имен истинно высказывание:

(последняя буква согласная) И НЕ ((первая буква гласная) И (вторая буква согласная))

Варианты ответов

- а) Павел
- б) Аркадий
- в) Антон
- г) Емеля

Вопрос 6

Для какого из указанных значений числа X истинно выражение

$(X > 1) \& (X > 2) \& (X \neq 3)$

Варианты ответов

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задача №1. Автоматизация управления светофором

Цель: спроектировать конечный автомат для управления системой трехфазного светофора перекрестка, учитывая переходные состояния и безопасность движения транспорта.

Условия:

Перекресток четырехсторонний, три фазы переключения сигнала («красный-желтый-зеленый»).

Переход из одной фазы в следующую осуществляется автоматически каждые 60 секунд.

Предусмотреть состояние аварийного режима, когда светофор горит красным сигналом постоянно.

Вопросы:

Постройте диаграмму состояний автомата.

Напишите программу реализации конечного автомата на языке программирования Python.

Задача №2. Проектирование охранной системы здания

Цель: разработать схему дискретного автомата для защиты помещения с использованием датчиков открытия дверей и окон.

Условия:

Система должна включать два типа сигналов тревоги: звуковой и визуальный.

Если датчик сработал, система включает сигнализацию на 3 минуты.

После окончания периода тревога отключается автоматически.

Задача:

Определите число возможных состояний автомата и постройте соответствующую диаграмму перехода состояний.

Реализуйте автомат в форме программного модуля на языке JavaScript.

Задача №3. Управление автоматизированным складским комплексом

Цель: создать конечный автомат для контроля перемещения товаров внутри склада.

Условия:

Склад имеет три зоны хранения: А, В и С.

Перемещение товаров должно происходить последовательно от зоны А к зоне В, далее к зоне С.

Каждый этап транспортировки занимает определенное количество времени (например, 30 минут).

Задания:

Разработайте формальное описание конечного автомата для автоматизации процесса перемещений.

Программируйте решение на языке MATLAB.

Задача №4. Создание автомата выбора маршрута общественного транспорта

Цель: реализовать автоматический алгоритм выбора оптимального пути передвижения пассажиров по заданному маршруту городского транспорта.

Условия:

Маршрут состоит из пяти остановок: начальная точка (А), промежуточные точки (В, С, D) и конечная остановка (Е).

Поезд движется от начальной остановки к каждой последующей согласно расписанию.

Время ожидания каждого поезда заранее известно.

Требуется:

Создать графическое представление конечного автомата маршрута.

Разработать алгоритм вычисления наиболее быстрого маршрута на Python.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД

«Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД

«Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы:

а) при наличии желающих дать ответ – опрашиваются обучающиеся до момента получения правильного ответа, включающего необходимые понятия, определения и формулы;

б) в случае отсутствия желающих ответить – опрашиваются по усмотрению преподавателя, до получения правильного ответа.

Время опроса ограничено – 20-25 минут (2-3 минуты на вопрос) на практических занятиях.

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования на платформе moodle. Время тестирования - 30 мин, количество вопросов - 30 шт. Шкала оценивания (процент правильно выполненных тестовых заданий):

60% и выше - удовлетворительно, менее 60% - неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Акинина, Ю. С., Тюрин, С. В.	Теория автоматов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/127573.html
Ожиганов, А. А.	Теория автоматов	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2013	http://www.iprbookshop.ru/68172.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				

Шульга, Т. Э.	Теория автоматов и формальных языков	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/76519.html
Овчаренко, А. Ю.	Дискретная математика: теория автоматов	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2021	https://www.iprbookshop.ru/125264.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 PTC Mathcad 15

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

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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