



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДнТ  
С.Е. Гаврилов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного производства"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

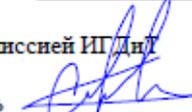
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

27.12.2019, протокол № 6

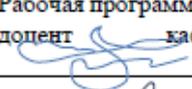
Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

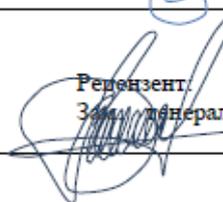
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГД ИТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  
 А.М. Филатов

Рецензент:  
Зам. генерального директора ООО "УралЭнергРесурс", канд. техн. наук  
 И.С. Туркин

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является ознакомление студентов с устройством теории формальных языков, а также с основными принципами, методами и алгоритмами синтаксического анализа формальных языков и языков программирования.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория автоматов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах

Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика горных машин

Математика

Информатика

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизация и электрификация горного производства

Организация эксплуатации автоматизированных систем

Теория автоматического управления

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория автоматов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать	техническую и нормативную документацию, требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности при внедрении автоматизированных систем управления производством,
Уметь	активно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно; контролировать соответствие проектов требованиям автоматизации; пользоваться программными средствами;
Владеть	умением творчески разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности автоматизации управления производством;
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	

Знать	функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для моделирования систем автоматики и обеспечивающих получение необходимого достоверного результата
Уметь	выбирать необходимый программный продукт для реализации математической модели системы автоматики; обеспечивать получение с достаточной точностью результатов моделирования систем автоматики.
Владеть	навыками анализа и оценки достоверности полученного результата моделирования; способностью выбора альтернативного варианта для получения достоверного результата.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 89 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 19,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Введение. Общие сведения о цифровых автоматах.	6	2	2/ИИ	1	1	1. Поиск дополнительной информации по рассматриваемой теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по изучаемой теме 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля Защита лабораторных и практических работ	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
2. Тема 2								

2.1 Классификация и характеристики автоматов	6	2	2/ИИ	1	1	Выполнение практических и лабораторных работ	Прохождение тестового контроля Защита лабораторных и практических работ	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
3. Тема 3								
3.1 3. Понятие алгоритма. Требования, предъявляемые алгоритмам	6	2	2/ИИ	1	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
4. Тема 4								
4.1 Абстрактные автоматы и их связь с формальными языками и грамматиками	6	2	2/ИИ	1	2	Выполнение практических и лабораторных работ	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	2			
5. Тема 5								
5.1 Основные понятия и законы алгебры логики.	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля . Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
6. Тема 6								
6.1 Синтез цифровых автоматов без памяти.	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
7. Тема 7								

7.1 Синтез комбинационных схем на логических элементах (ЛЭ) разной степени интеграции	6	2	2	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2	1	1			
8. Тема 8								
8.1 Общая теория конечных цифровых автоматов с памятью. Способы задания автоматов	6	2	2/ИИ	1	2	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	2			
9. Тема 9								
9.1 Абстрактный синтез конечных цифровых автоматов	6	2	2/2ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/2ИИ	1	1			
10. Тема 10								
10.1 Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
11. Тема 16								
11.1 Структурная организация и синтез операционных автоматов	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			

12. Тема 12									
12.1	Синтез операционных управляющих микропрограммных автоматов.	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу			2	2/2И	1	1			
13. Тема 13									
13.1	Графический метод структурного синтеза конечного автомата.	6	2	2/1И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу			2	2/1И	1	1			
14. Тема 15									
14.1	Принцип микропрограммного управления и обобщенная структура операционных устройств	6	2	2/1И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу			2	2/1И	1	1			
15. Тема 14									
15.1	14. Элементарные автоматы. Их характеристические уравнения. Матрицы переходов..	6	2	2/1И	1	1	Выполнение практических и лабораторных работ	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу			2	2/1И	1	1			
16. Тема 11									
16.1	Взаимодействие автомата с внешней средой	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу			2	2/2И	1	1			
17. Тема 17									

17.1 Структурная организация и синтез управляющих микропрограммных ав-томатов.	6	2	2/ИИ	1	1,3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Итоговое тестирование	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1,3			
Итого за семестр		34	34/20И	17	19,3		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		34	34/20И	17	19,3		курсовой проект, экзамен	ПК-8, ПСК-10.4

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Теория автоматов» используются традиционная, информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных про-граммных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (де-монстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Теория автоматов» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный, который включает в себя учебно-инженерную программу Fluid Sim;

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

Текущий, промежуточный контроль проводится тестированием на образовательном портале МГТУ с обязательным обсуждением выполнения практического задания.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Карпов Ю.Г. Теория автоматов: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003 – 208 с.
2. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов,

языков и вычислений. М.: Вильямс, 2002 – 528 с.(21. pdf )

**б) Дополнительная литература:**

1. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов. М.: СП ЭКОМ, 1966 – 272 с.
2. Глушков В.М., Трахтенброт Б.А. Введение в теорию конечных автоматов. М.: СП ЭКОМ, 1962 – 384 с.
3. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. М.: Физматгиз, 1962 – 476 с.
4. Лазарев В.Г., Маркин Н.П., Лазарев Ю.В. Проектирование дискретных устройств автоматики: Учебное пособие для вузов связи. М.: Радио и связь, 1985 – 168 с.
5. Миллер Р. Теория переключательных схем. Т. 1. Комбинационные схемы. М: Наука, 1970 – 416 с.
6. Миллер Р. Теория переключательных схем. Т. 2. Последовательностные схемы и машины. М: Наука, 1971 – 304 с.
7. Проектирование бесконтактных управляющих логических устройств промышленной автоматики /Грейнер Г.Р., Ильяшенко В.П., Май В.П. и др. М.: Энергия, 1977 – 384 с.

**в) Методические указания:**

1. Широков Л.А. Исследование систем управления. Учебное пособие. М.: МГИУ, 1999.-123с. (43. pdf )
2. Кузнецов А.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. Минск: Дизайн-ПРО, 2002.-352с. (141. pdf )
3. Белов А.Г. Теория автоматов. Методические рекомендации и контрольные задания для студентов заочной формы обучения вузов. Владивосток: ДВИК, 2007. - 20 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Гидравлика и гидропривод"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные фильмы по системам управления и электрогидроавтоматике.
2. Компьютерные программы по системам управления и гидроавтоматике фирмы «Фесто».

Перечень учебно-методических материалов и средств обучения

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Festo Didactic (программа FluidSIM Hydraulic V 4.0), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

### Приложение 1

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### *Примерные задания на лабораторных занятиях*

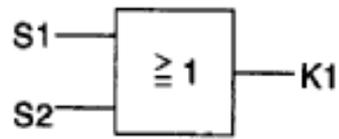
1. Синтез КС автомата по заданным условиям ее функционирования.
2. Исследование КС на стенде-тренажере.
3. Стандартные способы задания автоматов с памятью.
4. Синтез автомата с памятью по заданному графу.
5. Исследование автоматов с памятью на стенде-тренажере.
6. Синтез автоматов по циклограмме.
7. Моделирование автоматов с использованием компьютерных программ FluidSim.

Построение в программе FluidSim электрогидравлических схем.

##### **Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции**

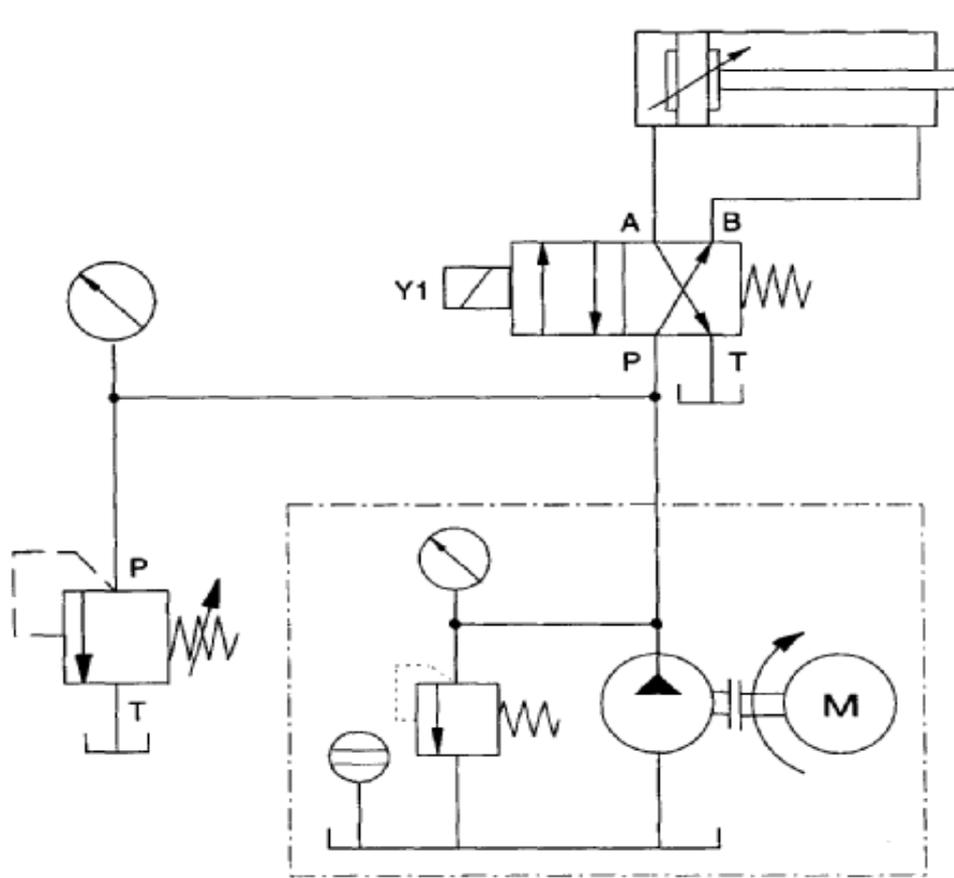
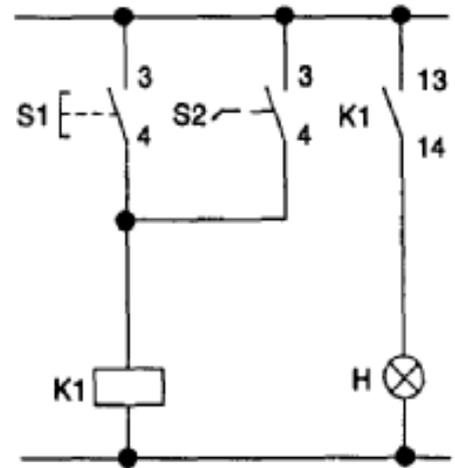
Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.

S1	S2	K1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

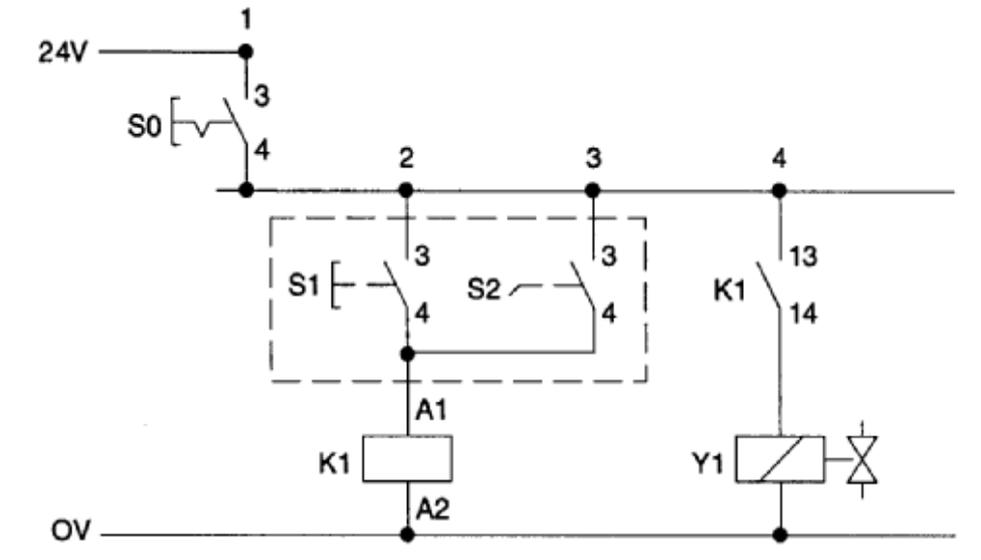


Булево уравнение

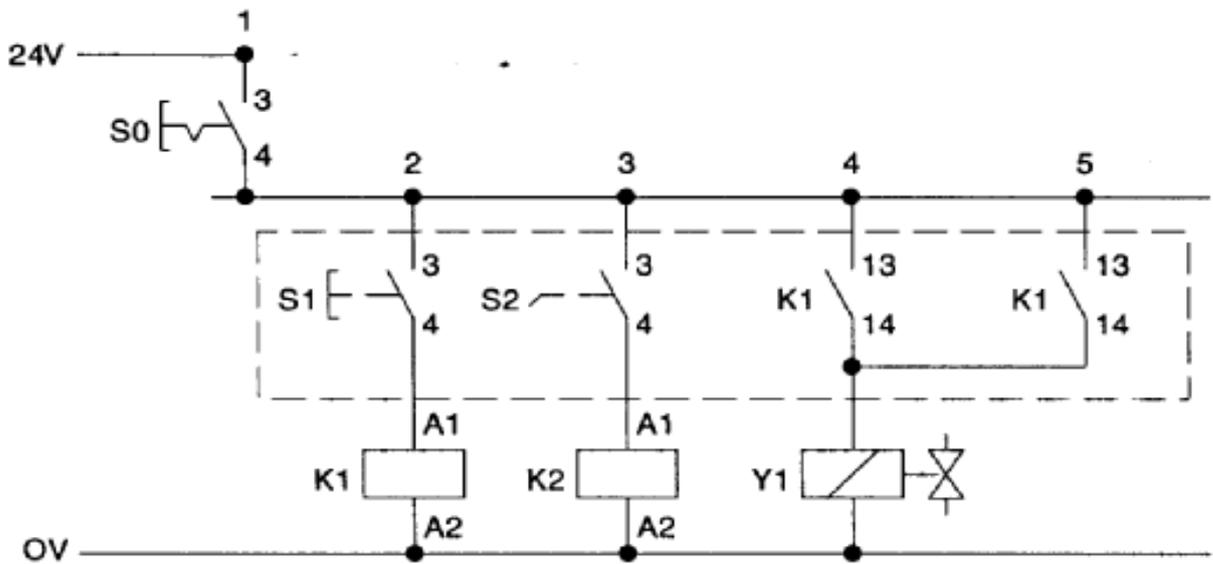
$$K1 = S1 \vee S2$$



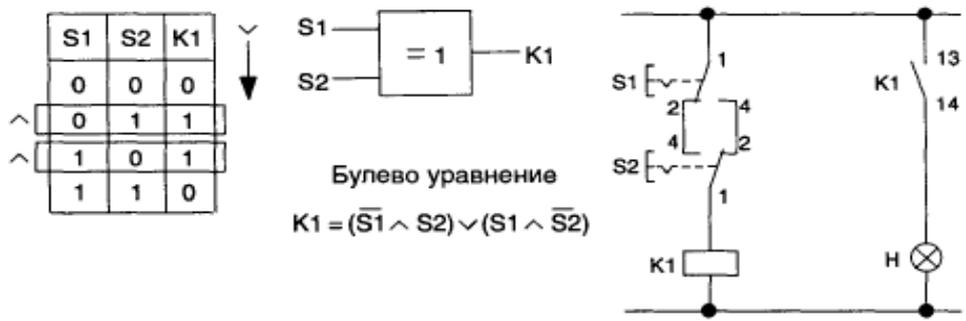
1 электрическая схема

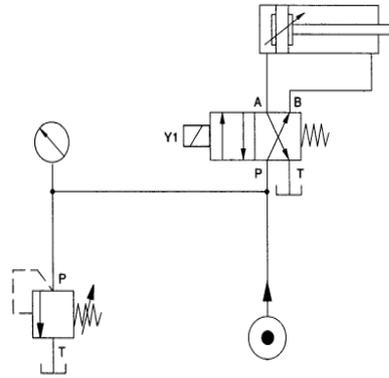
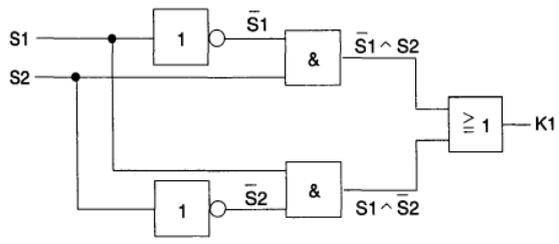


2 электрическая схема



Электрогидравлическая схема с применением логической функции «исключенное «ИЛИ» в схеме (функция НЕ ИЛИ)»





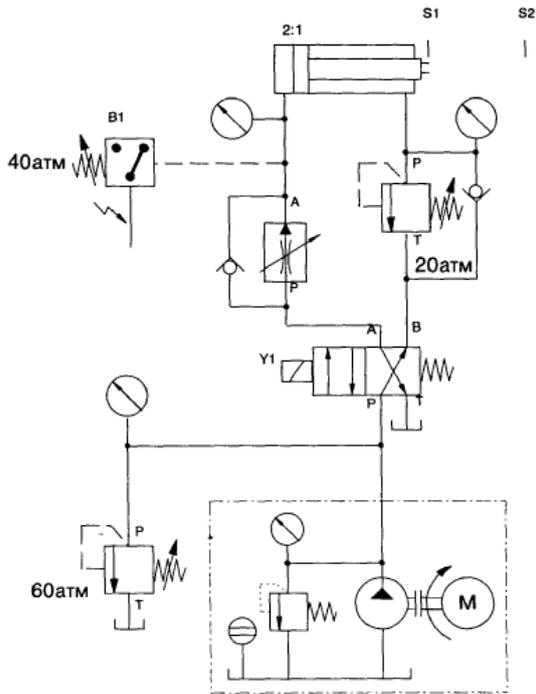
1 электрическая схема с переключающими контактами (самостоятельно)

---



## **Шаг 2. Изобразите гидравлическую схему**

- Для управления гидравлическим цилиндром примените 4/2 электромагнитный распределитель с пружинным возвратом.
- Понижение скорости должно производиться для потока, текущего в дросселирующий клапан, а не для потока, текущего из него.
- Помните, что вес запорного приспособления создает растягивающую силу на штоке.
- Положение конечного выключателя на схеме обозначается вертикальной чертой (|).



### Шаг 3.Изобразите электрическую схему

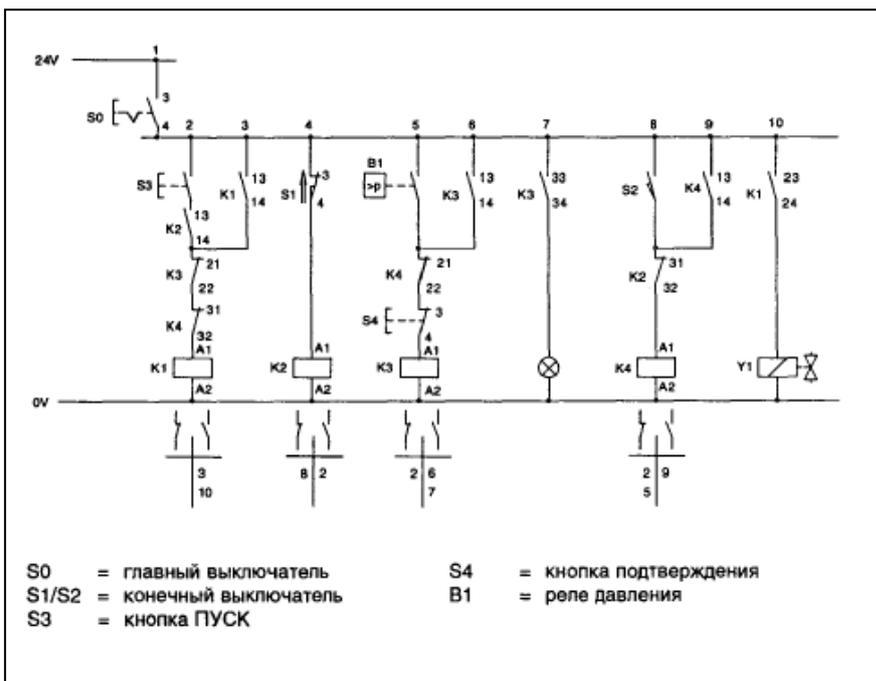
Положения реле:

реле K1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле K2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

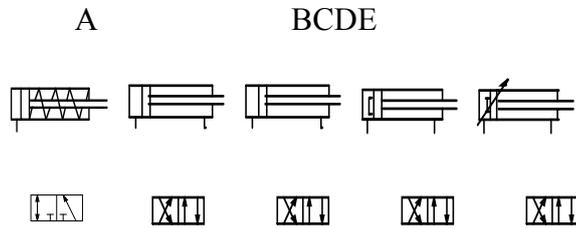
реле K3 включено: превышение давления,

реле K4 включено: шток втягивается



## Примерное задание на контрольную работу

Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления автоматом, работающим по следующей диаграмме.

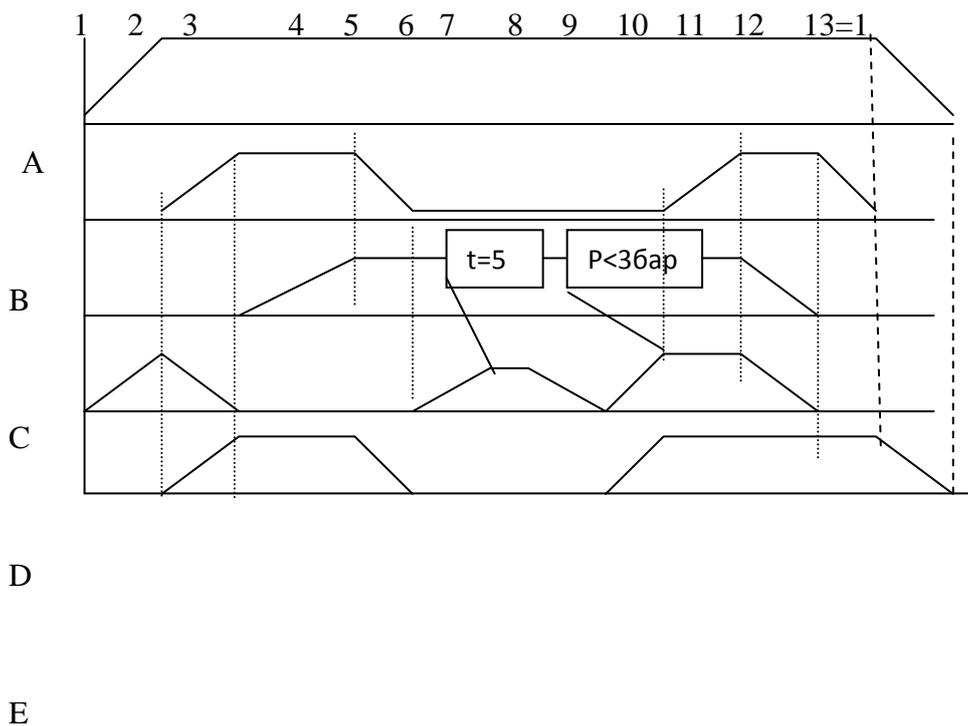


Линий

управления 1                      2                      2                      2                      2



	A	B	C	D	E
Усилие,Н	300	600	400	400	600
Ход, м	0.07	0.35	0.45	0.4	0.6



При синтезе системы управления:

1. Предусмотреть возможность вмешательства оператора в работу автомата в любой момент времени.
2. Предусмотреть блокировку системы управления в случае воздействия на датчики с выходными сигналами  $z_1$  и  $z_2$ .

## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

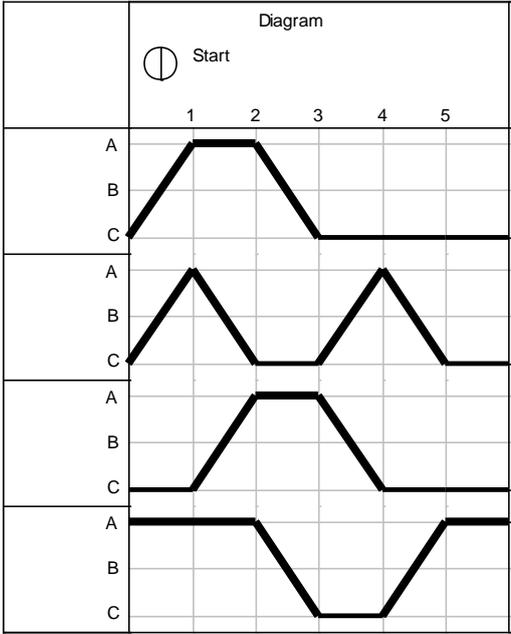
#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

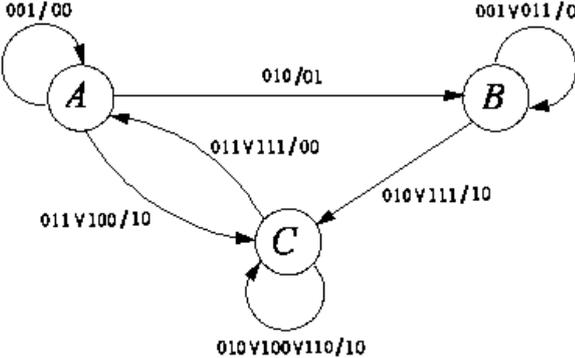
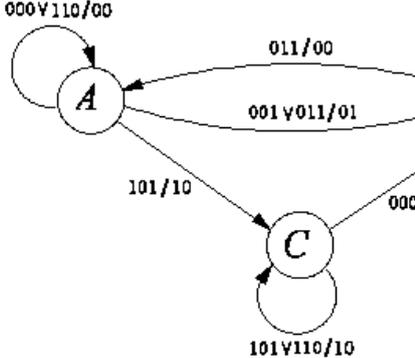
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-8 - готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– техническую и нормативную документацию,</li> <li>– требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности при внедрении автоматизированных систем управления производством</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение автомата.</li> <li>2. Абстрактная и структурная теория автоматов.</li> <li>3. Модель дискретного преобразователя В.М. Глушкова.</li> <li>4. Тривиальные и нетривиальные автоматы. Примеры элементарных автоматов.</li> <li>5. Конечные, синхронные, асинхронные, идеализированные, абстрактные, структурные автоматы.</li> <li>6. Отличие КА Мура и Мили.</li> <li>7. Эквивалентность автоматов.</li> <li>8. Автомат без памяти, автономный автомат, автомат без выхода, частичный автомат.</li> <li>9. Детерминированные и вероятностные КА.</li> <li>10. Понятия операционного и управляющего</li> </ol>

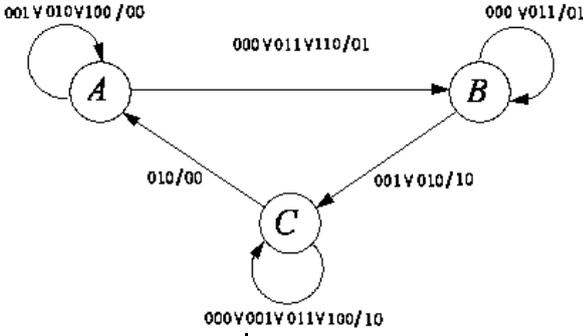
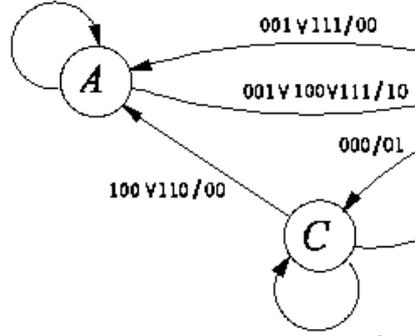
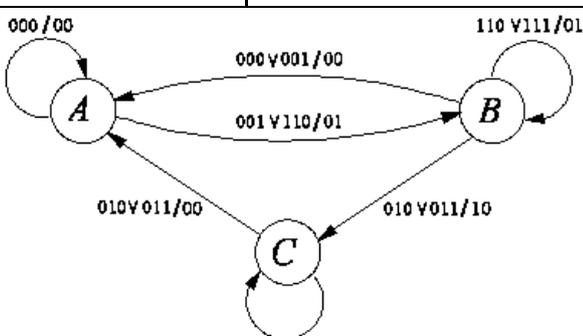
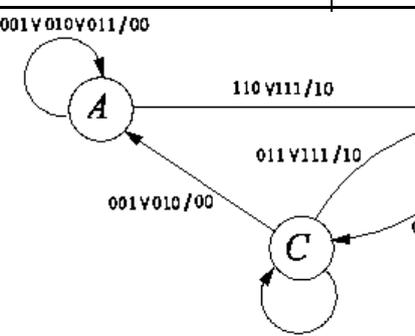
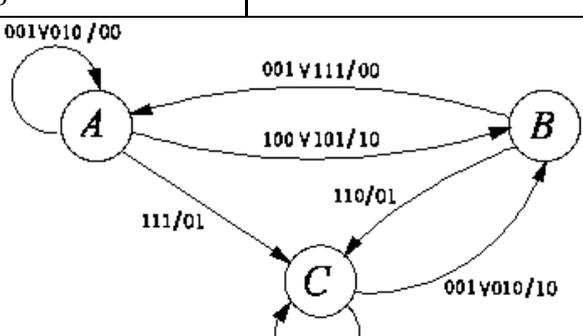
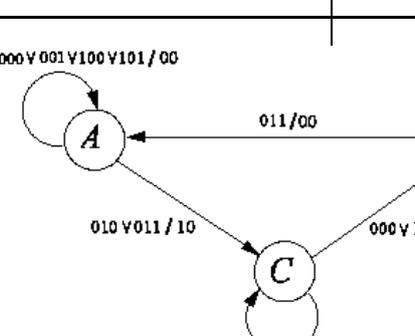
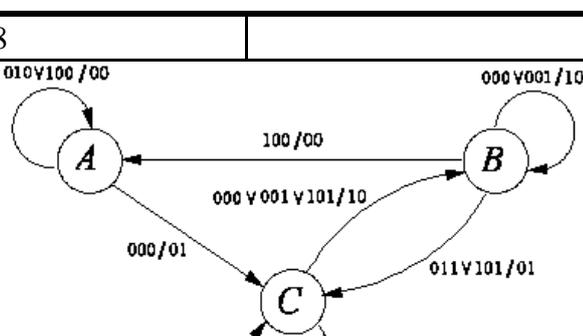
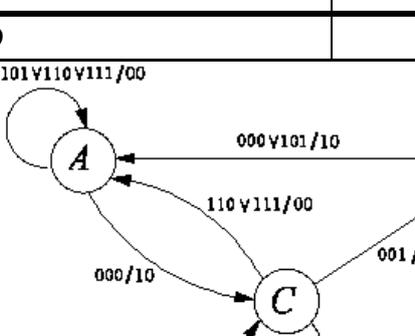
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>автоматов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Способы задания автоматов.</li> <li>12. Принцип микропрограммного управления.</li> <li>13. Формулировка понятия «конечный автомат» как распознающего устройства.</li> <li>14. Определение понятий «алфавит», «буква», «слово» («цепочка»), «язык и проблема», «грамматика».</li> <li>15. Основные функции языка.</li> <li>16. Четыре типа грамматик и языков согласно классификации их по Хомскому.</li> <li>17. Регулярные выражения и языки.</li> <li>18. Контекстно – свободные грамматики и языки.</li> <li>19. В связи с какими исследованиями появилась теория формальных грамматик?</li> <li>20. Определение регулярного языка и грамматики с точки зрения формальных грамматик.</li> <li>21. Определение порождающей грамматики с точки зрения теории формальных грамматик.</li> <li>22. Что представляют собой распознающая грамматика и задача распознавания?</li> <li>23. Что является основными объектами теории формальных языков? Привести примеры описания этих объектов.</li> <li>24. Определение автоматной грамматики с точки зрения формальных грамматик.</li> <li>25. Определение автомата с точки зрения формальных грамматик</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– активно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;</li> <li>– контролировать соответствие проектов требованиям автоматизации;</li> <li>– пользоваться программными средствами</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Практическое задание</b></p> <p>Минимизировать при помощи карт Карно функцию</p> $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x_2} x_3 x_4 \vee \overline{x_1} x_3 x_4 \vee \overline{x_1} x_3 \overline{x_4} \vee \overline{x_1} x_2 x_4 \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_4} \vee \overline{x_2} x_3$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																																																																																																																																																
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проектирования и расчета пневмогидросистем;</li> <li>– умением творчески разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно,</li> <li>– контролировать соответствие проектов требованиям стандартам, техническим условиям и документам промышленной безопасности автоматизации управления производством</li> </ul>	<p>Контрольная работа Синтез комбинационной схемы автомата</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По заданной таблице истинности, описывающей функционирование КС автомата, построить КК. Таблицу истинности, соответствующую своему варианту, взять из таблицы 1.</li> <li>2. По КК получить алгебраические выражения ЛФ, описывающих КС автомата, в двух формах: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) в дизъюнктивной форме, получаемой по единичным контурам КК;</li> <li>б) в конъюнктивной форме, получаемой по нулевым контурам КК;</li> <li>в) по единичным и нулевым контурам с учетом слитных (безразличных) состояний <math>\sim</math>.</li> </ol> </li> <li>3. Проверить правильность полученных ЛФ.</li> <li>4. По одному из полученных выражений построить КС автомата: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) на логических элементах И – НЕ;</li> <li>б) на логических элементах ИЛИ – НЕ.</li> </ol> </li> </ol> <p>Варианты таблиц истинности</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">1</th> <th colspan="4">2</th> <th colspan="4">3</th> </tr> <tr> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td><math>\sim</math></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td><math>\sim</math></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td><math>\sim</math></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td><math>\sim</math></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">6</th> <th colspan="4">7</th> <th colspan="4">8</th> </tr> <tr> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> <th><i>a</i></th><th><i>b</i></th><th><i>c</i></th><th><i>x</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td><math>\sim</math></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td><math>\sim</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td><math>\sim</math></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td><math>\sim</math></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	1				2				3				<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	$\sim$	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	$\sim$	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	$\sim$	1	1	1	$\sim$	6				7				8				<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	0	0	0	1	0	0	0	$\sim$	0	0	0	$\sim$	0	0	1	$\sim$	0	0	1	$\sim$	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1				2				3																																																																																																																																																																																																																																										
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	1	0	$\sim$	0	1	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	1	1	$\sim$	0	1	1	0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																							
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																							
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	1	1	0	1	1	1	$\sim$	1	1	1	$\sim$																																																																																																																																																																																																																																							
6				7				8																																																																																																																																																																																																																																										
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	1	0	0	0	$\sim$	0	0	0	$\sim$																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	1	$\sim$	0	0	1	$\sim$	0	0	1	1																																																																																																																																																																																																																																							
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1																																																																																																																																																																																																																																							
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b></p>		
<p>З на ть</p>	<p>функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для моделирования систем автоматики и обеспечивающих получение необходимого достоверного результата</p>	<p><i>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>26. Характеристика автоматов с магазинной памятью.</li> <li>27. Описание и характеристика машины Тьюринга.</li> <li>28. В чем заключается проблема распознавания для машины Тьюринга?</li> <li>29. Почему машина Тьюринга в общем виде не используется в кибернетических моделях?</li> <li>30. Чему равно число значений ЛФ <math>n</math> входных переменных и количество ЛФ от <math>n</math> переменных?</li> <li>31. Основные ЛФ двух переменных и их бесконтактные и релейно-контактные эквиваленты.</li> <li>32. Основные законы алгебры логики.</li> <li>33. Законы де Моргана.</li> <li>34. Функционально полная система элементарных ЛФ.</li> <li>35. Получение КК по таблицам состояний.</li> <li>36. Определение по КК алгебраических выражений ЛФ.</li> <li>37. Условные состояния и их использование при синтезе автомата.</li> <li>38. Синтез КС автоматов. Основные понятия: КС, логический элемент, функциональная схема, базис.</li> <li>39. Задачи анализа и синтеза КС.</li> <li>40. Критерии качества технической реализации КС.</li> <li>41. Основная задача теории структурного синтеза автоматов.</li> <li>42. Теорема В.М. Глушкова о структурной полноте.</li> <li>43. Содержание канонического метода структурного синтеза автоматов.</li> <li>44. Построение таблиц переходов и выходов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>45. Гонки и неустойчивые состояния в автоматах.</p> <p>46. Способы кодирования состояний автоматов.</p> <p>47. Построение функций возбуждений триггеров.</p> <p>48. Привести пример описания работы автомата циклограммой.</p> <p>49. Изображение на циклограмме характерных тактов и периодов работы элементов.</p> <p>50. Составление описывающих работу автомата формул посредством условий срабатывания и несрабатывания.</p> <p>51. Содержание трех проверок (условий) реализуемости циклограммы.</p> <p>52. Научные дисциплины, используемые при проектировании дискретных электронных схем для вычислительной техники и современных средств связи.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимый программный продукт для реализации математической модели системы автоматизации;</li> <li>- обеспечивать получение достаточной точностью результатов моделирования систем автоматизации.</li> </ul>	<p>Построить в программе FluidSimPneumo принципиальную пневматическую и электрорелейную схему автомата. Управляющего состоящим четырех гидроцилиндров, работающих по заданной диаграмме.</p>  <p>The diagram, titled "Diagram", shows a start signal (a circle with a vertical line) at the beginning. Below it, four cylinders (A, B, C, D) are listed vertically. The horizontal axis is divided into five numbered intervals (1 to 5). The activation patterns are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interval 1: Cylinders A, B, and C are active.</li> <li>Interval 2: Cylinders A and B are active.</li> <li>Interval 3: Cylinders A, B, and C are active.</li> <li>Interval 4: Cylinders A and B are active.</li> <li>Interval 5: Cylinders A, B, and C are active.</li> </ul> <p>При построении схемы использовать электронные датчики положения и датчик давления. Провести настройку и проверку работоспособности схемы.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа и оценки достоверности полученного результата моделирования;</li> <li>– способами выбора альтернативного варианта для получения достоверного результата.</li> </ul>	<p><b>Контрольная работа № 2</b> Синтез автомата с памятью</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По заданному графу переходов построить исходную таблицу переходов. Граф, соответствующую своему варианту, взять из таблицы 2.</li> <li>2. Выбрать дополнительные переменные, ввести промежуточные состояния, построить измененную таблицу переходов.</li> <li>3. Построить общую КК для дополнительных и выходных переменных.</li> <li>4. Построить отдельные КК для каждой из переменных, по которым в соответствии с методом простого кодирования получить алгебраические выражения для соответствующих выходных и дополнительных переменных. Построить схему автомата, используя логические элементы И, ИЛИ, И – НЕ, ИЛИ - НЕ.</li> <li>5. Применяя в качестве кодирующих элементов <i>RS</i> – триггеры и используя таблицу переходов <i>RS</i> – триггера построить для каждой переменной КК, в клетках которой проставить значения функции возбуждения элемента памяти. Получить алгебраические выражения для входов <i>S</i> и <i>R</i> триггеров выходных и дополнительных переменных. Привести схему автомата на триггерах и логических элементах.</li> </ol> <p>Таблица 2</p> <p>Варианты графов</p>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>001∨010∨100/00</p>  <p>000∨011∨110/01</p> <p>000∨011/01</p> <p>010/00</p> <p>001∨010/10</p> <p>000∨001∨011∨100/10</p> <p>4</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>000∨110/00</p>  <p>001∨111/00</p> <p>001∨100∨111/10</p> <p>000/01</p> <p>100∨110/00</p> <p>000∨001∨111/01</p> <p>5</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>000/00</p>  <p>110∨111/01</p> <p>000∨001/00</p> <p>001∨110/01</p> <p>010∨011/00</p> <p>010∨011/10</p> <p>000∨110/10</p> <p>6</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>001∨010∨011/00</p>  <p>110∨111/10</p> <p>011∨111/10</p> <p>001∨010/00</p> <p>110/01</p> <p>7</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>001∨010/00</p>  <p>001∨111/00</p> <p>100∨101/10</p> <p>111/01</p> <p>110/01</p> <p>001∨010/10</p> <p>100∨101/01</p> <p>8</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>000∨001∨100∨101/00</p>  <p>011/00</p> <p>010∨011/10</p> <p>000∨001∨100∨101/00</p> <p>010∨101/01</p> <p>9</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>010∨100/00</p>  <p>000∨001/10</p> <p>100/00</p> <p>000∨001∨101/10</p> <p>000/01</p> <p>011∨101/01</p> <p>010∨011/01</p> <p>10</p> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>101∨110∨111/00</p>  <p>000∨101/10</p> <p>110∨111/00</p> <p>000/10</p> <p>000∨101/10</p> <p>11</p> </div> </div>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория автоматов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи контрольной работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.