

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы теории дискретных автоматов

**Код модуля**  
1149781(2)

**Модуль**  
Теоретические основы управления  
автоматизированными и мехатронными  
системами

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бобылев Сергей Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электронного машиностроения
2	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Основы теории дискретных автоматов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	4

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Основы теории дискретных автоматов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p>	
<p>ПК-2 -Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами (Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств; Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами  П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами, обоснованный техническим заданием  У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Лабораторные занятия  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способность выбирать технические средства автоматизации производственных процессов и конструировать их элементы (Автоматизация технологических</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности средств автоматизации производственных процессов  П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору средств автоматизации производственных процессов с</p>	<p>Домашняя работа № 3  Домашняя работа № 4  Лабораторные занятия  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>



мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы (Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника; Мехатроника и робототехника)	модулей и робототехнических систем П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с учетом особенностей организации производства У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
---	---	---

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа №1</i>	5,8	30
<i>домашняя работа №2</i>	5,8	30
<i>домашняя работа №3</i>	5,16	20
<i>домашняя работа №4</i>	5,16	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Активность на занятиях</i>	5,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>отчет по лабораторным работам</i>	5,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата



## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Синтез математического выражения для комбинационного автомата
2. Последовательностные дискретные автоматы с жёстким циклом
3. Синтез математических выражений выходных сигналов автомата
4. Последовательностные дискретные автоматы без жёсткого цикла
5. Составление графа по описанию работы автомата
6. Программируемые контроллеры как дискретные автоматы
7. Составление программ контроллера в виде схем типа FBD и LAD
8. Эмуляция выполнения программы в среде LOGO!Soft Comfort

Примерные задания

Построить НКА, допускающий цепочки в алфавите  $Z = \{z1, z2, z3\}$ , у которых последний символ цепочки уже появлялся в ней раньше, например  $\omega = z1z2z3z2z1$ .

Построить ДКА, допускающий в алфавите  $Z\{0,1\}$  все цепочки нулей и единиц, содержащие в себе:

- а) подцепочки 01, например 01, 11010, 1000111;
- б) подцепочку 11;
- в) подцепочку 100;
- г) множество цепочек, которые начинаются или оканчиваются (или и то и другое)

последовательностью 01;

д) множество всех цепочек, в которых всякая подцепочка из пяти последовательных символов содержит хотя бы два 0.

Построить модель кодового замка с пятью кнопками (А, Б, В, Г, Д), открывающегося при наборе кода  $B^*D$  и остающегося открытым, пока нажата кнопка Д. Символ  $*$   $\square Z$  означает, что ни одна кнопка не нажата, символы А, Б, В, Г, Д  $\square Z$  соответствуют нажатой кнопке.

Множество  $W = \{w0, w1\}$ , где  $w0$  – замок открыт,  $w1$  – замок закрыт.

Построить КА, управляющий движением лифта 10-этажного жилого дома. Кнопка номера этажа соответствует сигналу вызова лифта на соответствующий этаж. Движение лифта должно быть заблокировано при перегрузке (больше 6 человек). Автомат должен вырабатывать четыре управляющих сигнала: вверх, вниз, останов, блокировка. Входной сигнал принимается только стоящим лифтом.

Построить КА, управляющий светофором автоматического регулирования транспорта на перекрестке (рис.1.19). Каждый из светофоров может показывать один из сигналов: К, Ж, З, стрелка, мигающий зеленый, мигающий желтый (ночной). Управление светофорами должно быть согласовано так, чтобы не создавалась аварийная ситуация.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Синтез и эмуляция комбинационного автомата по заданной таблице истинности
2. Синтез и эмуляция последовательностного автомата по заданной циклограмме
3. Синтез и эмуляция последовательностного автомата, управляющего

технологическим процессом

4. Синтез и эмуляция последовательностного автомата, управляющего кодовым замком

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Синтез комбинационного автомата по заданной таблице истинности (по вариантам)

Примерные задания

Комбинационный автомат имеет 5 входных и 1 выходной сигнал. Задана таблица истинности для всех 32 комбинаций входных сигналов. Возможны запрещённые комбинации, для которых значение сигнала на выходе автомата безразлично. Требуется получить алгоритм работы автомата в виде логического выражения

x1	x2	x3	x4	x5	y
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	0

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

### 5.2.2. Домашняя работа № 2

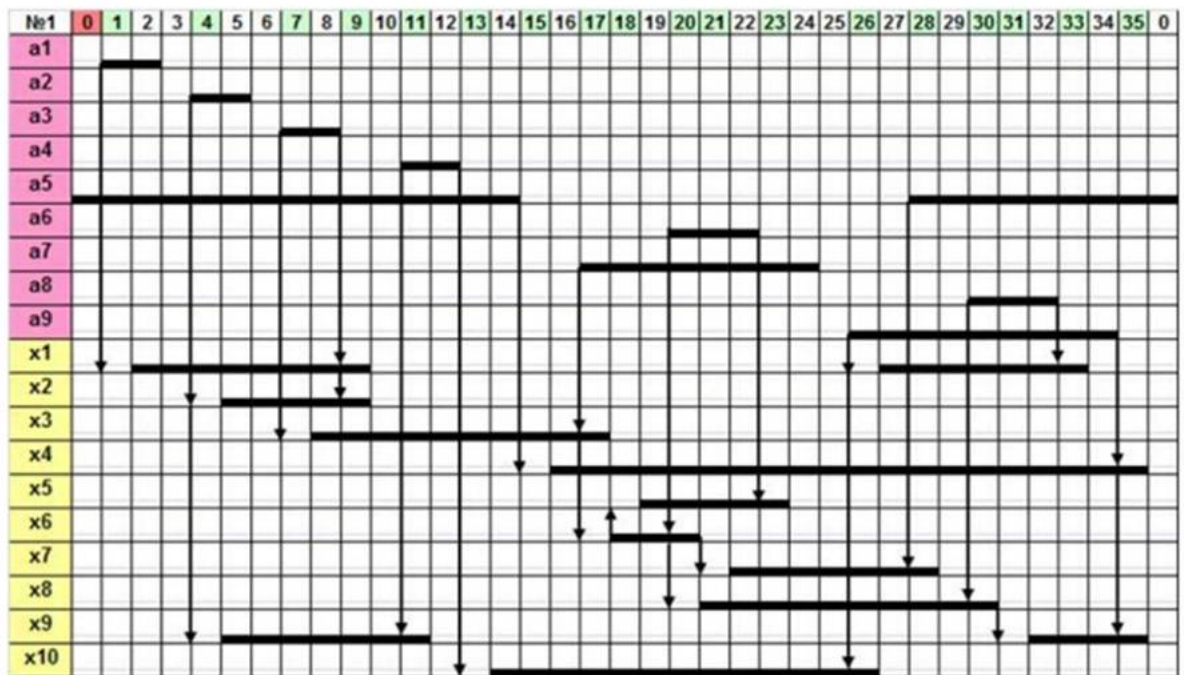
Примерный перечень тем

1. Синтез последовательностного автомата по заданной циклограмме (по вариантам)

Примерные задания

Последовательностный автомат имеет определённое количество входных и выходных сигналов. Один цикл работы автомата описан циклограммой. Требуется получить алгоритм работы автомата в виде логических выражений. Допускается использовать функции триггеров.

Примерная циклограмма приведена на рисунке



LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

### 5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Синтез последовательного автомата, управляющего технологическим процессом (по вариантам)

Примерные задания

Задано описание технологического процесса промышленной установки, указаны все используемые в этом процессе исполнительные механизмы и датчики. Требуется возможность реализации двух режимов работы, в которых технологический процесс отличается. Требуется составить граф работы управляющего автомата и получить алгоритм работы автомата в виде логических выражений. Допускается использовать функции триггеров и таймеров



Описание технологического процесса:

Режим 1.

Стадия	Что происходит на стадии	Условие перехода к следующей стадии
1	Ожидание запуска. Бак пуст. Всё выключено	Нажатие кнопки Пуск
2	Насос 1 заливает первый компонент смеси	Достигнут уровень 1
3	Насос 2 заливает второй компонент смеси	Достигнут уровень 2
4	Нагрев смеси	Достигнута рабочая температура
5	Перемешивание (температура стала ниже рабочей)	Прошло 6 минут
6	Нагрев смеси	Достигнута рабочая температура
7	Клапан слива открыт. Насос 3 сливает смесь	Бак пуст

Отличие режима 2: Длительность стадии перемешивания 3 минуты. Стадии № 6 (нагрев) нет.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

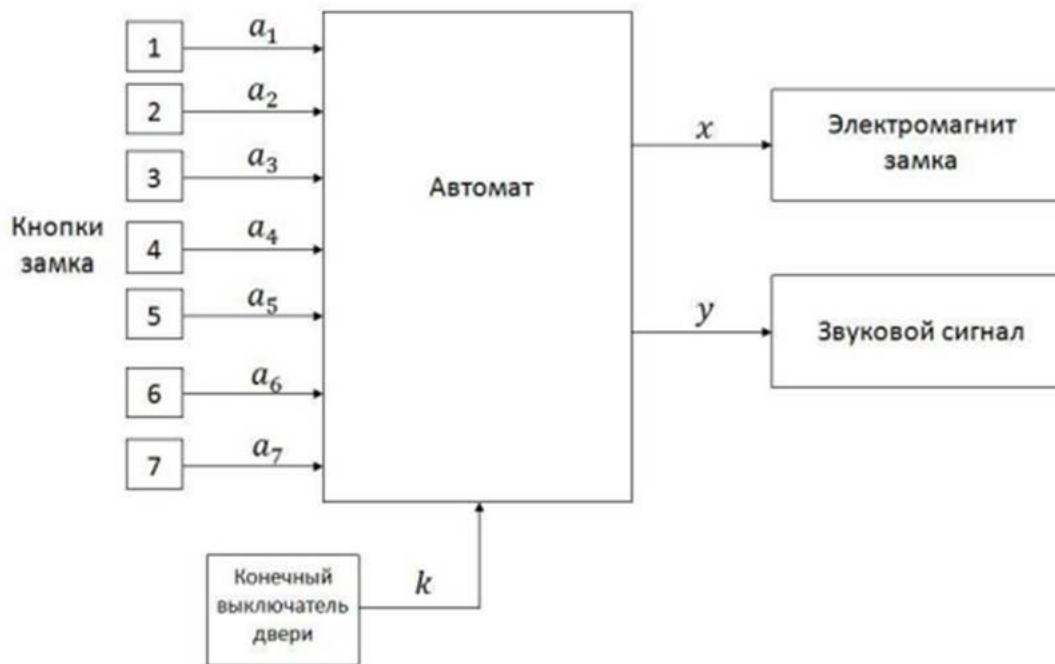
#### 5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Синтез последовательного автомата, управляющего кодовым замком (по вариантам)

Примерные задания

Автомат управляет кодовым замком. Кодовый замок имеет 7 кнопок с номерами (1...7). При включении электромагнита замок открывается. Звуковой сигнал сообщает о неверно набранном коде. Конечный выключатель двери сигнализирует о том, что дверь закрыта. Код состоит из трёх цифр, которые вводятся последовательно. Кнопка нажимается и сразу отпускается (удерживать кнопку нажатой не требуется). Если после нажатия кнопки прошло более 7 секунд, и следующая кнопка не была нажата, набранный код сбрасывается (его нужно набирать сначала). Начать приём кода автомат должен только при условии закрытой двери. При открытой двери нажатие кнопок замка ни к чему не приводит.



LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4540>

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Типы сигналов: аналоговый, дискретный
2. Комбинационные дискретные автоматы
3. Понятия: система, сигнал, датчик, исполнительное устройство, управляющее устройство, задающее устройство
4. Виды дискретных сигналов: дискретный по времени, дискретный по уровню, бинарный, кодовый
5. Виды дискретных сигналов: дискретный по времени, дискретный по уровню, бинарный, кодовый
6. Понятие о дискретном автомате
7. Комбинационные и последовательностные автоматы
8. Описание работы комбинационного автомата с помощью таблицы истинности и карты Карно
9. Синтез математического выражения для комбинационного автомата в конъюнктивной и дизъюнктивной форме
10. Программируемые контроллеры как дискретные автоматы

11. Среда программирования контроллеров LOGO!Soft Comfort
  12. Составление программ контроллера в виде схем типа FBD и LAD
  13. Эмуляция выполнения программы в среде LOGO!Soft Comfort
  14. Простейшие последовательностные автоматы: триггер и таймер
  15. Метод циклограмм: правила составления циклограммы
  16. Метод синтеза математических выражений выходных сигналов автомата по циклограмме
  17. Примеры типовых циклограмм
  18. Метод синтеза математических выражений выходных сигналов автомата с применением функций триггеров
  19. Введение дополнительных переменных автомата
  20. Понятие графа и элементы графа
  21. Узлы и переходы графа
  22. Составление графа по описанию работы автомата
  23. Начальные состояния и сигнал инициализации
  24. Метод синтеза математических выражений для последовательностного автомата по его графу
  25. Последовательностные дискретные автоматы без жёсткого цикла
  26. Последовательностные дискретные автоматы с жёстким циклом
- LMS-платформа
1. Не предусмотрено

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-3	П-1	Лекции Практические/семинарские занятия
			ПК-3	П-1	