



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2022 г.

## Дискретно-логические системы управления

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, электроника и вычислительная техника</b>		
Учебный план	Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Профиль	<b>Автоматизация технологических процессов и производств</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>3 года 6 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>"на базе высшего образования"</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	зачеты 4		

Курс	4		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	150	0	150	0
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	30	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст.преподаватель, Ефремкин С.И.

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Дискретно-логические системы управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью изучения дисциплины является изучение проблем проектирования дискретно-логических автоматизированных систем управления, реализуемой на различной элементной базе: релейно-контактных схемах, бесконтактных интегральных микросхемах и на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК).

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика
2.1.2	Защита интеллектуальной собственности
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	
2.1.5	Эксплуатационная практика
2.1.6	Основы проектной деятельности
2.1.7	
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	
2.1.10	Информационно-библиотечные системы
2.1.11	Технические измерения и приборы
2.1.12	Технические средства автоматизации
2.1.13	Теория автоматического управления
2.1.14	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.1.15	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.16	Технология конструкционных материалов
2.1.17	История (История России, всеобщая история)
2.1.18	Материаловедение
2.1.19	Основы правовых знаний
2.1.20	Теоретическая механика
2.1.21	Философия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-1.1: Знать: общие принципы разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами.</b>	
:	
Результаты обучения: Знание общих принципов разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами.	
<b>ПК-1.2: Уметь: выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов.</b>	
:	
Результаты обучения: Умение выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов.	
<b>ПК-1.3: Владеть: навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.</b>	
:	
Результаты обучения: Владение навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.	
<b>ПК-3.1: Знать: типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.</b>	
:	
Результаты обучения: Знание типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.	

<b>ПК-3.2: Уметь: разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.</b>					
:					
Результаты обучения: Умение разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
<b>ПК-3.3: Владеть: навыками разработки типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.</b>					
:					
Результаты обучения: Владение навыками разработки типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
<b>УК-1.1: Знать: методы и приемы поиска, сбора и обработки актуальной информации; необходимые для профессиональной деятельности российские зарубежные источники информации; метод системного анализа.</b>					
:					
Результаты обучения: Знание методов и приемов поиска, сбора и обработки актуальной информации; необходимые для профессиональной деятельности российские зарубежные источники информации; метод системного анализа.					
<b>УК-1.2: Уметь: применять различные методы и приемы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации из разных источников.</b>					
:					
Результаты обучения: Умение применять различные методы и приемы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации из разных источников.					
<b>УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки информации, методикой критического анализа и синтеза информации; системным подходом для решения поставленных задач.</b>					
:					
Результаты обучения: Владение методами поиска, сбора и обработки информации, методикой критического анализа и синтеза информации; системным подходом для решения поставленных задач.					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Применение математической логики для построения дискретных систем управления</b>				
1.1	Логические функции. Выражение одних логических функций через другие /Лек/	4	2	УК-1.1	Зачет
1.2	Законы алгебры логики /Пр/	4	1	УК-1.1 УК-1.3	Контрольная работа
	<b>Раздел 2. Нормальные формы логических функций</b>				
2.1	Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. /Лек/	4	1		Зачет
2.2	Знакомство с программным пакетом CoDeSys. Моделирование системы автоматического регулирования с применением контроллерных средств. /Лаб/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-1.2 ПК-1.3	Отчет лабораторной работы
2.3	Программирование контроллеров на языке FBD. /Лаб/	4	2	ПК-3.2 УК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.2	Отчет лабораторной работы
2.4	Нормальные формы дизъюнкций и конъюнкций. Конституенты единицы и нуля. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. /Лек/	4	1	ПК-3.2 УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.3	Зачет
2.5	Решение прикладных задач проектирования структурных схем дискретных АСУ. /Пр/	4	2	УК-1.2	Контрольная работа
	<b>Раздел 3. Минимизация логических функций</b>				
3.1	Метод непосредственного упрощения. Метод Карно. Метод Жегалкина с применением треугольника Паскаля. /Лек/	4	1	УК-1.1	Зачет

3.2	Синтез дискретных управляющих устройств /Лаб/	4	1	УК-1.1 УК-1.2	Отчет лабораторной работы
<b>Раздел 4. Синтез одноктактных систем управления</b>					
4.1	Общие положения /Лек/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2	Зачет
4.2	Примеры синтеза одноктактных систем управления. Решение прикладных задач моделирования систем управления специальными техническими средствами на промышленных контроллерах. /Пр/	4	2	ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Контрольная работа
<b>Раздел 5. Синтез многотактных систем управления</b>					
5.1	Основные сведения по общей теории дискретных автоматов /Лек/	4	1	УК-1.1	Зачет
5.2	Синтез систем управления по циклограммам работы механизмов. Состязания в дискретных автоматах /Пр/	4	1	ПК-3.1 УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.3	Контрольная работа
5.3	Методика составления реализуемой циклограммы. Методика упрощенного синтеза дискретных систем управления. Непрерывные и прерывистые логические функции. Особенности синтеза релейно-контактных систем управления /Лек/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.3	Зачет
5.4	Программирование в среде CoDeSys на языках FBD и LD. Реализация логических функций. Генератор импульсов. /Лаб/	4	2	УК-1.1 УК-1.2	Отчет лабораторной работы
<b>Раздел 6. Синтез систем управления со сложными циклами.</b>					
6.1	Постановка задачи /Лек/	4	0.5	ПК-3.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2	Зачет
6.2	Методика синтеза дискретных систем управления с последовательными циклами /Лек/	4	0.5	ПК-3.2 УК-1.1 УК-1.2	Зачет
6.3	Реализация на языке FBD и CFC управления освещением. /Лаб/	4	1	ПК-3.1 УК-1.1 ПК-1.2	Отчет лабораторной работы
6.4	Моделирование переходных процессов в интегрирующем звене (язык CFC) /Пр/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Контрольная работа
6.5	Параллельные циклы, условные переходы, подпрограммы /Лек/	4	0.5	ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.3	Зачет
<b>Раздел 7. Инструментальная система программирования логических контроллеров CoDeSys</b>					
7.1	Графический язык последовательных функциональных схем SFC /Лек/	4	0.5	УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.3	Зачет
7.2	Графический язык диаграмм функциональных блоков – FBD. Язык релейных диаграмм LD. Структурированный текст ST /Пр/	4	2	ПК-3.1 УК-1.1 ПК-1.2	Контрольная работа
7.3	Реализация циклограммы на языках FBD, CFC, ST, SFC. /Лаб/	4	1	УК-1.1	Отчет лабораторной работы
7.4	Реализация дискретного автомата на языке FBD и CFC, ST, LD(по вариантам). /Лаб/	4	1	ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.3	Отчет лабораторной работы
7.5	Построение системы дискретного управления. /Пр/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Контрольная работа
7.6	Контрольная работа "Дискретная система управления на языках МЭК с визуализацией (по вариантам)". /Контр.раб./	4	140	ПК-3.1 УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Контрольная работа

7.7	Промежуточная аттестация /Зачёт/	4	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
-----	----------------------------------	---	----	--

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:  
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Связь между булевыми функциями двух переменных.
2. Реализация логических функций. Генератор импульсов
3. Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
4. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Встроенные редакторы.
5. Законы и тождества булевой алгебры.
6. Целочисленные типы данных. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Строки.
7. Двойственность и равнозначность формул булевой алгебры.
8. Структуры. Перечисления. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных CoDeSys.

ПК-1 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов

1. Формальное определение конечного автомата
2. Табличные способы задания конечного автомата.
3. Задание конечного автомата в виде графа.
4. Матричный способ задания конечного автомата.
5. Анализ конечных автоматов.
6. Языки МЭК. Семейство языков МЭК. Диаграммы SFC.
7. Структурированный текст ST. Релейные диаграммы LD. Функциональные диаграммы FBD.
8. Специфика языка линейных инструкций (формат инструкции, аккумулятор, переход на метку, модификаторы, операторы, вызов функции, функционирование в режиме исполнения).
9. Специфика языка структурированного текста ST (выражения, порядок вычисления выражений, оператор выбора IF, оператор множественного выбора CASE, Циклы WHILE, REPEAT, FOR Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN, итерации на базе рабочего цикла ПЛК).

ПК-3 Способен разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

1. Специфика языка релейных диаграмм FBD(отображение ROU, порядок выполнения FBD, инверсия логических сигналов, соединители и обратные связи, метки, переходы и возврат, выражения ST и FBD).
2. Специфика языка последовательных и функциональных схем SFC (шаги, переходы, начальный шаг, параллельные ветви, переход на произвольный шаг, упрощенный SFC, стандартный SFC, классификаторы действий, внутренние переменные шага и действия, функциональные блоки и программы SFC).
3. Стандартные компоненты языков МЭК. Операторы и функции. Арифметические операторы, операторы битового сдвига, логические битовые операторы, операторы выбора и ограничения, операторы сравнения, математические функции, строковые функции.
4. Стандартные функциональные блоки (таймеры, триггеры, детекторы импульсов, счетчики). Расширенные библиотечные компоненты (гистерезис, пороговый сигнализатор, интегрирование, дифференцирование, интерполяция зависимостей).
5. Решение прикладных задач проектирования структурных схем дискретных АСУ.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1 Одним из преимуществ создания систем автоматизированного управления на базе промышленных контроллеров является:

1. открытость: программное и аппаратное обеспечение не зависят от конкретного производителя, обладают высокой производительностью и низкой ценой;
2. реализация режима реального масштаба времени возможна только путем расширения распространенных операционных систем или при применении специальных систем.
3. в семействах программируемых контроллеров имеется значительно большее разнообразие периферийных

устройств различных классов (устройств связи с объектом).

4. Готовность промышленного производства к массовой утилизации менее современных технических средств управления.

## 2 Назначение АЦП

1. формирование на выходе двоичного кода, пропорционального входному сигналу
2. формирование на входе двоичного кода, пропорционального выходному сигналу
3. формирование на выходе аналогового сигнала, пропорционального входному сигналу
4. формирование на выходе периодического сигнала, пропорционального входному сигналу

3 Термином "промышленный контроллер" обозначают:

1. микропроцессорное устройство со встроенным аппаратным и программным обеспечением, которое используется для выполнения функций управления технологическим оборудованием
2. промышленное устройство, контролирующее производственные материальные и энергетические потоки посредством единой компоновки аппаратной базы и оперативного персонала
3. Оператор, наделенный контролируемыми функциями, участвующий в процедуре стандартизации и сертификации настроечного оборудования
4. Измерительное устройство, монтируемое непосредственно на нижнем этапе производственного участка и отвечающее за контроль параметров промышленных образцов

4 Что такое мультиплексор?

1. устройство, имеющее один вход и один выход
2. устройство, имеющее несколько входов и один выход
3. устройство, имеющее несколько входов и несколько выходов
4. устройство, имеющее один вход и несколько выходов

5 На ранних этапах появления в промышленности промышленные контроллеры предназначались для:

1. Первоначально они предназначались для замены релейно-контактных схем, собранных на дискретных компонентах – реле, счетчиках, таймерах, элементах жесткой логики.
2. Первоначально промышленные контроллеры предназначались для регулирования сложных технологических схем химической промышленности
3. Первоначально промышленные контроллеры создавались как замена ламповым устройствам в элементах генерации колебаний в акустических системах
4. На ранних этапах своего развития промышленные контроллеры монтировались исключительно на заводских проходных и повышали эффективность работы службы безопасности предприятий

6 Расшифруйте аббревиатуру «УСО»

1. условие сопряжения оборудования
2. устройство современной оптимизации
3. устройство связи с объектом
4. условно стационарный объект

7 Характеристика режима обмена данными «ведущий-ведомый»

1. каждый из узлов обрабатывает информацию самостоятельно и независимо от других узлов
2. узел-клиент запрашивает данные, а узел-сервер их предоставляет. При этом клиент может запрашивать несколько узлов, а сервер – иметь несколько клиентов
3. узел, нуждающийся в регулярном поступлении какой-либо информации, подписывается на ее получение от другого узла, после чего получает регулярные рассылки данных без дополнительных запросов
4. один из узлов последовательно опрашивает подчиненные узлы

8 Характеристика режима обмена данными «клиент-сервер»

1. каждый из узлов обрабатывает информацию самостоятельно и независимо от других узлов
2. узел-клиент запрашивает данные, а узел-сервер их предоставляет. При этом клиент может запрашивать несколько узлов, а сервер – иметь несколько клиентов
3. узел, нуждающийся в регулярном поступлении какой-либо информации, подписывается на ее получение от другого узла, после чего получает регулярные рассылки данных без дополнительных запросов
4. один из узлов последовательно опрашивает подчиненные узлы

9 Характеристика режима обмена данными «подписка»

1. каждый из узлов обрабатывает информацию самостоятельно и независимо от других узлов
2. узел-клиент запрашивает данные, а узел-сервер их предоставляет. При этом клиент может запрашивать несколько узлов, а сервер – иметь несколько клиентов
3. узел, нуждающийся в регулярном поступлении какой-либо информации, подписывается на ее получение от другого узла, после чего получает регулярные рассылки данных без дополнительных запросов
4. один из узлов последовательно опрашивает подчиненные узлы

10 PROFIBUS это:

1. цифровая промышленная сеть
  2. название фирмы – производителя контроллеров
  3. технологический процесс
- название фирмы – производителя ПК

ПК-1 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов

1 Основной признак централизованного управления

1. все функции управления осуществляются контроллерами на местах
2. все функции управления осуществляются одним ведущим контроллером
3. территориальная распределенность средств автоматизации

2 Дискретный вход ПЛК способен принимать следующий сигнал:

1. Бинарный электрический сигнал, описываемый двумя состояниями – включен или выключен.
2. уровень напряжения или тока, соответствующий некоторой физической величине, в каждый момент времени. Это может быть температура, давление, вес, положение, скорость, частота и т.
3. Стандартизированный пневматический либо электрический сигнал, согласованный с вышестоящим начальством непосредственно на цеховом уровне
4. Дискретно-волновую функцию посредством устройства согласованной связи спутниковой системы слежения за промышленными объектами

3 Схема управления на основе обратной связи позволяет:

1. уточнять оператор функционирования объекта управления
2. осуществлять контроль регулируемой величины
3. реагировать на помехи и изменения, возникающие в процессе управления
4. осуществлять поиск экстремума регулируемой величины

4 Рабочим циклом промышленного контроллера называется:

1. Одна итерация, включающая замер, обсчет и выработку управляющего воздействия
2. Обратимый круговой процесс, состоящий из двух адиабатических и двух изотермических процессов
3. Время повышенного транспортного запаздывания, в тот момент, когда управляющее устройство не успевает обрабатывать входящий поток информации
4. Одно из возможных состояний, в котором промышленный контроллер закичивается на выполнении конкретной алгоритмической программы

5 Цель дискретного входа ПЛК?

1. принимать один аналоговый электрический сигнал
2. принимать один бинарный электрический сигнал, описываемый двумя состояниями – включен или выключен
3. принимать бинарные электрические сигналы от нескольких датчиков

6 Укажите отличие цифрового канала передачи данных от аналогового

1. можно получить только одно текущее значение регулируемой величины
2. можно отправить только одно управляющее воздействие
3. двунаправленный информационный канал
4. нет отличий

7 Стабилизируемые возмущения это:

1. возмущения, которые можно измерить, но невозможно стабилизировать
2. возмущения, которые невозможно или нецелесообразно измерять непосредственно
3. независимые технологические параметры, которые могут испытывать значительные колебания, но по условиям работы могут быть стабилизированы с помощью САР
4. технологические параметры, изменение которых свидетельствует о нарушении технологического процесса

8 Контролируемые возмущения это:

1. возмущения, которые можно измерить, но невозможно стабилизировать
2. возмущения, которые невозможно или нецелесообразно измерять непосредственно
3. независимые технологические параметры, которые могут испытывать значительные колебания, но по условиям работы могут быть стабилизированы с помощью САР
4. технологические параметры, изменение которых свидетельствует о нарушении технологического процесса

9 Неконтролируемые возмущения это:

1. возмущения, которые можно измерить, но невозможно стабилизировать
2. возмущения, которые невозможно или нецелесообразно измерять непосредственно
3. независимые технологические параметры, которые могут испытывать значительные колебания, но по условиям работы могут быть стабилизированы с помощью САР
4. технологические параметры, изменение которых свидетельствует о нарушении технологического процесса

10 Регулируемые параметры это:

1. возмущения, которые можно измерить, но невозможно стабилизировать
2. возмущения, которые невозможно или нецелесообразно измерять непосредственно
3. независимые технологические параметры, которые могут испытывать значительные колебания, но по условиям работы могут быть стабилизированы с помощью САР
4. технологические параметры, изменение которых свидетельствует о нарушении технологического процесса

ПК-3 Способен разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

1 Преимущество иерархических систем управления заключается в следующем:

1. поток используемой при управлении информации разбивается на подпотоки, которые перерабатываются отдельно. На верхние уровни иерархии передается обобщенная (сжатая) информация. Алгоритм управления упрощается вследствие его декомпозиции
2. принцип иерархии позволяет более полно охватывать все аспекты управления сложными организованными системами
3. принцип иерархии позволяет управлять всем жизненным циклом продукции из одного центра

2 Стандартные диапазоны для аналоговых токовых входов

1. 0-20 мА
2. 0-10 мА
3. 4-20 мА
4. 1-20 мА

3 Стандартные диапазоны постоянного напряжения для аналоговых входов



1. -10...+10 В
  2. 0...+20 В
  3. 0...+10 В
  4. 0...-10В
- 4 Критерии оценки выбора ПЛК
1. технические характеристики
  2. внешний вид
  3. эксплуатационные характеристики
  4. потребительские свойства
- 5 Расшифруйте аббревиатуру «ЦПС»
1. центральный процессор системы
  2. центр производственной сертификации
  3. цифровая промышленная сеть
  4. цифровая промышленная система
- 6 Автоматизированная система управления это:
1. компьютерная система, обеспечивающая отслеживание входных параметров
  2. человеко-машинная система, обеспечивающая сбор и обработку информации, необходимой для оптимального управления
  3. робото-технический комплекс для поддержания технологических параметров
- 7 Основной показатель эффективности в процессе нагрева продуктов
1. постоянство давления в рабочей зоне объекта
  2. постоянство расхода готового продукта на выходе их объекта
  3. постоянство температуры на входе их объекта
  4. постоянство температуры на выходе их объекта
- 8 Время реакции промышленного контроллера, это:
1. Время с момента изменения состояния системы до момента выработки соответствующей реакции
  2. Время между реакцией оперативного персонала на аварийную ситуацию
  3. Время, в течении которого происходит интерфейсный обмен системной информацией по базовой шине данных
  4. Время, за которое промышленный контроллер успевает отследить изменение технологического параметра на 1% от заданной величины
- 9 Стандарт МЭК -61131-3 включает в себя:
1. 5 языков программирования: SFC, FBD, LD, STL, IL
  2. 5 языков программирования: SFC, FBD, Пролог, STL, Микрол
  3. 5 языков программирования: C++, FBD, LD, STL, IL
  4. 5 языков программирования: ISAGraf, FBD, CoDeSys, STL, Trace Mode
- 10 Язык релейных диаграмм является:
1. графическим языком программирования
  2. программистским «эсперанто» – он вобрал в себя наиболее общие операторы языков типа Pascal и ассемблер
  3. языком программирования, в котором каждая команда программы содержит операцию, мнемоника которой определяет ту или иную функцию контроллера
  4. Межсистемным языком программирования, на котором пишутся программы для человеко-машинного интерфейса

В рамках освоения дисциплины «Дискретно-логические системы управления» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Дискретно-логические системы управления»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

**90-100 баллов (отлично) повышенный уровень**  
Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

**76-89 баллов (хорошо) базовый уровень**  
Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

**61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень**  
Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

**0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового**  
Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Трушников, М. А. [и др.]	Программные и аппаратные средства систем управления. Вып. 4 [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.2	Севастьянов, Б. Г. [и др.]	Реализация технологической сигнализации на контроллерах [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.3	Савчиц, А. В.	Промышленные контроллеры. выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.4	Фадеева М.В.	Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания	Волжский, 2017	
Л.5	Трушников, М. А. [и др.]	Лабораторный практикум по программированию промышленных контроллеров на языках МЭК [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.6	Трушников, М. А.	Лабораторный практикум по автоматизации технологических процессов в программе codesys [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.7	Трушников, М. А.	Дискретно-логические системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.8	Трушников, М. А.	Дискретно-логические системы управления [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.9	Пруцков, А. В., Волкова, Л. Л.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник для вузов	М.: КУРС, 2018	
Л.10	Кожухов С.Ф., Совертков П.И.	Сборник задач по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/102606">https://e.lanbook.com/book/102606</a>	Санкт-Петербург : Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/102606">https://e.lanbook.com/book/102606</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения занятий:
6.3.1.2	

6.3.1.3	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4;
6.3.1.4	MS Windows 10 Сублицензионный договор № Tr000169743 Лицензия закупки 0005344155 (бесрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бесрочная);
6.3.1.6	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бесрочная).
6.3.1.7	CoDeSys V2.3 (свободное ПО <a href="https://www.codesys.com/the-system/licensing.html">https://www.codesys.com/the-system/licensing.html</a> )
6.3.1.8	
6.3.1.9	Codesys v3.4 (свободное ПО <a href="https://www.codesys.com/the-system/licensing.html">https://www.codesys.com/the-system/licensing.html</a> )
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
6.3.2.2	
6.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.4	
6.3.2.5	Информационно-поисковая система патентов: <a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>
6.3.2.6	
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами (А-26, А-29):
7.10	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.12	
7.13	Помещения для самостоятельной работы обучающихся:
7.14	
7.15	Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.16	
7.17	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.18	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен

иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

#### Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

#### Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

#### Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).