

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по образовательной и  
международной деятельности  
\_\_\_\_\_ / Кирсанкин А.А. /  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И  
УПРАВЛЕНИЯ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**27.03.04 – Управление в технических системах**

Направленность:  
**Автоматика и робототехнические системы**

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Управление в технических системах (Автоматика и робототехнические системы), утвержденными:

- для очной формы обучения « 26 » \_\_\_\_\_ 06\_\_\_\_\_ 20\_26\_\_ года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «25» мая 2026 года, протокол №9.

Рабочую программу составил  
доцент, канд. техн. наук

Н.Б. Сбродов

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Автоматизация производственных процессов»,  
доцент, канд. техн. наук

И.А. Иванова

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 7 зачетных единицы трудоемкости (252 академических часа)

### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                           | На всю дисциплину         | Семестр              |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
|                                                                                              |                           | 6                    | 7                  |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов<br/>в том числе:</b> | <b>92</b>                 | <b>72</b>            | <b>20</b>          |
| Лекции                                                                                       | 34                        | 24                   | 10                 |
| Лабораторные работы                                                                          | 34                        | 24                   | 10                 |
| Практические занятия                                                                         | 24                        | 24                   | -                  |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов<br/>в том числе:</b>                                  | <b>160</b>                | <b>72</b>            | <b>88</b>          |
| Подготовка к экзамену                                                                        | 27                        | 27                   | -                  |
| Подготовка к зачету                                                                          | 18                        | -                    | 18                 |
| Другие виды самостоятельной работы                                                           | 115                       | 45                   | 70                 |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                          | <b>Экзамен,<br/>зачет</b> | <b>Эк-<br/>замен</b> | <b>За-<br/>чет</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>                      | <b>252</b>                | <b>144</b>           | <b>108</b>         |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Изучение дисциплины базируются на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин «Электротехника и электроника», «Программирование и алгоритмизация», «Вычислительные машины, системы и сети», «Автоматизированный электропривод».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Программное обеспечение систем управления», а также в последующей инженерной деятельности при проектировании средств и систем автоматизации.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам:

- знание основных законов электротехники, современной элементной базы электронных и микропроцессорных устройств, современных информационных технологий передачи и обработки данных, принципов и методологии построения алгоритмов программных систем;
- умение разрабатывать электрические принципиальные схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства, применять свои знания к решению практических задач;
- владение навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования, навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины является получение профессиональных знаний и приобретение умений в области современных технических средств автоматизации технологических процессов.

Задачами дисциплины являются: изучение принципов построения, архитектуры, характеристик и особенностей применения технических средств автоматизации в современных системах управления, методик их выбора и программирования при проектировании автоматизированных и автоматических систем управления технологическими объектами.

Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины:

- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);
- готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (ПК-14).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать типовые технические средства автоматизации и управления, их

характеристики и области применения (для ПК-8);

- знать методы расчета и проектирования отдельных устройств систем автоматизации и управления (для ПК-8);

- знать методы выбора стандартных технических средств автоматизации для построения автоматических и автоматизированных систем управления промышленными технологическими процессами (для ПК-8);

- уметь выбирать современные технические средства при проектировании систем автоматизации и управления (для ПК-8);

- уметь выполнять проверку технического состояния средств автоматизации и управления, производить их профилактический контроль и ремонт заменой модулей (для ПК-14);

- уметь выполнять программирование микропроцессорных средств управления (для ПК-14);

- владеть навыками работы по автоматизации технологических процессов и производств (для ПК-8);

- владеть навыками работы по отладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и управления (для ПК-8);

- владеть методами и средствами разработки и оформления технической документации применительно к техническому обеспечению систем автоматизации и управления (для ПК-8).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления», индикаторы достижения компетенций ПК-8, ПК-14, перечень оценочных средств

| № п/п | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                  | Код планируемого результата обучения | Планируемые результаты обучения                                                                                                 | Наименование оценочных средств |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.    | ИД-1 <sub>ПК-8</sub>                  | Знать: принципы построения современных технических средств автоматизации, их характеристики, области применения и методы выбора | З (ИД-1 <sub>ПК-8</sub> )            | Знает: принципы построения современных технических средств автоматизации, их характеристики, области применения и методы выбора | Вопросы для сдачи экзамена     |
| 2.    | ИД-2 <sub>ПК-8</sub>                  | Уметь: настраивать, регулировать и эксплуатировать технические средства автоматизации                                           | У (ИД-2 <sub>ПК-8</sub> )            | Умеет: на практике выполнять настройку, регулировку и эксплуатацию технических средств автоматизации                            | Вопросы для сдачи экзамена     |
| 3.    | ИД-3 <sub>ПК-8</sub>                  | Владеть: методами и средствами разработки и оформления технической доку-                                                        | В (ИД-3 <sub>ПК-8</sub> )            | Владеет: навыками разработки и оформления технической документации си-                                                          | Вопросы для сдачи экзамена     |

|    |                       |                                                                                                                                   |                            |                                                                                                                                                 |                            |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    |                       | ментации применительно к техническому обеспечению систем управления                                                               |                            | стем управления                                                                                                                                 |                            |
| 4. | ИД-1 <sub>ПК-14</sub> | Знать: программные средства для разработки прикладного программного обеспечения устройств автоматизации                           | З (ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ) | Знает: программные средства для разработки прикладного программного обеспечения устройств автоматизации                                         | Вопросы для сдачи экзамена |
| 5. | ИД-2 <sub>ПК-14</sub> | Уметь: выполнять программирование микропроцессорных средств управления                                                            | У (ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ) | Умеет: выполнять программирование микропроцессорных средств управления                                                                          | Вопросы для сдачи экзамена |
| 6. | ИД-3 <sub>ПК-14</sub> | Владеть: навыками работы с вводимыми в эксплуатацию современными техническими средствами, их профилактическому контролю и ремонту | В (ИД-3 <sub>ПК-14</sub> ) | Владеет: практическими навыками работы с вводимыми в эксплуатацию современными техническими средствами, их профилактическому контролю и ремонту | Вопросы для сдачи экзамена |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения 6 семестр

| Рубеж   | Номер<br>раздела,<br>темы | Наименование раздела,<br>темы                                               | Количество часов<br>контактной работы с преподавателем |                      |                     |
|---------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
|         |                           |                                                                             | Лекции                                                 | Лаборатор.<br>работы | Практич.<br>занятия |
| Рубеж 1 | 1                         | Введение                                                                    | 1                                                      | -                    | -                   |
|         | 2                         | Основные принципы построения технических средств автоматизации и управления | 3                                                      | -                    | -                   |
|         | 3                         | Технические средства операторского интерфейса                               | 4                                                      | 4                    | -                   |
|         | 4                         | Выходные и исполнительные устройства систем автоматизации и управления      | 2                                                      | 4                    | -                   |
|         | 5                         | Микропроцессорные средства управления                                       | 4                                                      | 4                    | 2                   |
|         | 6                         | Программируемые контроллеры                                                 | 4                                                      | -                    | 4                   |
|         |                           | Рубежный контроль № 1                                                       | -                                                      | -                    | 2                   |
| Рубеж 2 | 7                         | Программирование контроллеров                                               | 6                                                      | 12                   | 14                  |
|         |                           | Рубежный контроль № 2                                                       | -                                                      | -                    | 2                   |
| Всего:  |                           |                                                                             | 24                                                     | 24                   | 24                  |

### Очная форма обучения 7 семестр

| Рубеж         | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                                          | Количество часов контактной работы с преподавателем |                   |                  |
|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|------------------|
|               |                     |                                                                     | Лекции                                              | Лаборатор. работы | Практич. занятия |
| Рубеж 1       | 1                   | Устройства защиты систем автоматизации и управления                 | 2                                                   | 4                 | -                |
|               | 2                   | Схемотехника типовых систем электроавтоматики                       | 2                                                   | 2                 | -                |
|               |                     | Рубежный контроль № 1                                               | 1                                                   | -                 | -                |
| Рубеж 2       | 3                   | Функции и задачи устройств числового программного управления (УЧПУ) | 1                                                   | -                 | -                |
|               | 4                   | Архитектура микропроцессорных УЧПУ                                  | 2                                                   | -                 | -                |
|               | 5                   | Программирование УЧПУ                                               | 1                                                   | 4                 | -                |
|               |                     | Рубежный контроль № 2                                               | 1                                                   | -                 | -                |
| <b>Всего:</b> |                     |                                                                     | <b>10</b>                                           | <b>10</b>         | -                |

### 4.2. Содержание лекционных занятий (6 семестр)

#### *Тема 1. Введение*

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Роль технических средств в решении проблем автоматизации и управления в современном промышленном производстве.

#### *Тема 2. Основные принципы построения технических средств автоматизации и управления*

Классификация и назначение технических средств автоматизации и управления (ТСАУ). Основные положения системы стандартов ГСП (Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации). Электрические, электронные, гидравлические, пневматические, комбинированные ТСАУ. Основные характеристики электрических ТСАУ.

#### *Тема 3. Технические средства операторского интерфейса*

Принципы построения, классификация и технические характеристики средств взаимодействия с оператором. Устройства ручного ввода управляющей информации. Регистрирующие и показывающие приборы. Сенсорные кнопочные станции. Текстовые панели. Сенсорные панели операторов. Направления развития средств человеко-машинного интерфейса (НМИ).

#### *Тема 4. Выходные и исполнительные устройства систем автоматизации и управления*

Классификация и характеристики выходных и исполнительных устройств систем автоматизации и управления. Слаботочные коммутационные устройства. Классификация, конструкция и характеристики электромагнитных реле. Герконы и герконовые реле. Силовые коммутационные устройства. Контактторы. Магнитные пускатели. Обеспечение искробезопасности в

электрических цепях. Методика выбора коммутационных устройств. Бесконтактные коммутационные устройства. Тиристорные, симисторные и оптронные пускатели. Твердотельные реле.

### ***Тема 5. Микропроцессорные средства управления***

Основные виды современных средств автоматизации для построения систем автоматического регулирования (САР) непрерывными технологическими процессами. Микропроцессорные регуляторы для построения САР температуры, давления, уровня жидкости и других непрерывных регулируемых параметров. Исполнительные механизмы САР. Подключение исполнительных устройств и измерительных преобразователей к микропроцессорным регуляторам. Микропроцессорные регуляторы в локальных промышленных сетях.

### ***Тема 6. Программируемые контроллеры***

Основные принципы построения программируемых логических контроллеров (ПЛК). Структура ПЛК. Входы и выходы ПЛК. Рабочий цикл и фазы работы ПЛК. Характеристики ПЛК. Классификация контроллеров. РС-контроллеры. Структура системы управления на базе ПЛК. Подключение исполнительных устройств и измерительных преобразователей к ПЛК. Методика выбора ПЛК.

### ***Тема 7. Программирование контроллеров***

Особенности программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131. Основные типы языков для программирования ПЛК. Язык релейно-контактных схем (язык лестничных диаграмм LD). Базовые команды языка LD. Программирование триггеров, таймеров и счетчиков. Язык функциональных блочных диаграмм FBD. Базовые функциональные блоки. Организация переходов в программе. Язык последовательных функциональных схем SFC. Шаги, переходы и действия в языке SFC. Параллельные и альтернативные ветви в программе на языке SFC. Методика проектирования систем управления на базе ПЛК. Инструментальные средства программирования ПЛК.

## **4.3. Содержание лекционных занятий (7 семестр)**

### ***Тема 1. Устройства защиты средств и систем автоматизации и управления***

Токовая защита. Предохранители с плавкой вставкой. Времятоковая (защитная) характеристика. Методика выбора предохранителей. Электромагнитные реле тока. Тепловая защита. Тепловые реле. Времятоковая характеристика тепловых реле. Методика выбора тепловых реле. Устройства позисторной защиты. Автоматические выключатели (автоматы). Принцип действия и классификация. Времятоковые характеристики автоматов. Методика выбора автоматических выключателей. Универсальные микропроцессорные

устройства защиты. Устройства защитного отключения.

### ***Тема 2. Схемотехника типовых систем электроавтоматики***

Системы управления и защиты электродвигателей. Реверсивные и не-реверсивные схемы управления. Схемы управления в функции пути, времени и т.д. Схемы защиты асинхронных электродвигателей от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Схемы минимальной защиты по напряжению. Схемы защиты от изменения угла между фазами.

### ***Тема 3. Функции и задачи устройств числового программного управления (УЧПУ)***

Общая характеристика задач программного управления: геометрическая, логическая, технологическая, терминальная и другие. Взаимодействие и иерархия задач управления. Геометрическая задача. Фазы решения задачи, кодирование информации, интерполяция. Управление приводами подачи. Логическая задача. Варианты систем управления цикловой автоматикой. Терминальная задача. Взаимодействие систем ЧПУ с верхним уровнем системы автоматизации. Технологическая задача. Управление качеством обработки с учетом особенностей начальной установки, статической и динамической настроек детали.

### ***Тема 4. Архитектура микропроцессорных УЧПУ***

Классификация и функциональные возможности систем ЧПУ. Принципы построения микропроцессорных УЧПУ. Архитектура типовых модулей УЧПУ. Способы передачи информации в системе управления. Протоколы обмена информацией.

### ***Тема 5. Программирование УЧПУ***

Понятие об управляющей программе (УП). Структура типовой УП. Программирование УЧПУ в G-кодах (язык ISO-7 bit) в стандарте ISO 6983. Программирование координатных перемещений. Средства коррекции размеров детали и траектории инструмента. Повышение языкового уровня УП: стандартные циклы, формальные параметры, подпрограммы. Автоматизированное проектирование УП. Системы автоматизации подготовки УП.

## **4.4. Лабораторные занятия (6 семестр очной формы обучения)**

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                    | Наименование лабораторной работы                  | Норматив времени, час. |                        |
|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                                               |                                                   | Очная форма обучения   | Заочная форма обучения |
| 3                   | Технические средства операторского интерфейса | Программирование сенсорной панели оператора СП270 | 4                      | -                      |

|        |                                                                        |                                                                                                      |    |   |
|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| 4      | Выходные и исполнительные устройства систем автоматизации и управления | Исследование магнитного пускателя и теплового реле                                                   | 4  | - |
| 5      | Микропроцессорные средства управления                                  | Исследование системы автоматического регулирования температуры на базе микропроцессорного регулятора | 4  | - |
| 7      | Программирование контроллеров                                          | Основы программирования контроллера ОВЕН ПЛК100 на языке LD                                          | 4  | - |
|        |                                                                        | Программирование контроллера модели ZEN фирмы OMRON в программной среде ZEN Support Software         | 4  | - |
|        |                                                                        | Программирование контроллера CP1L в программном комплексе CX-Programmer                              | 4  | - |
| Всего: |                                                                        |                                                                                                      | 24 | - |

#### 4.5. Лабораторные занятия (7 семестр очной формы обучения)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                          | Наименование лабораторной работы                                                                   | Норматив времени, час. |                        |
|---------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                                                     |                                                                                                    | Очная форма обучения   | Заочная форма обучения |
| 1                   | Устройства защиты систем автоматизации и управления | Изучение и исследование автоматического выключателя                                                | 4                      | -                      |
| 2                   | Схемотехника типовых систем электроавтоматики       | Монтаж и наладка релейно-контактных схем пуска, реверса и торможения асинхронного электродвигателя | 2                      | -                      |
| 5                   | Программирование УЧПУ                               | Программирование обработки на станках с ЧПУ с использованием CAD/CAM-системы «Гемма – 3D»          | 4                      | -                      |
| <b>Всего:</b>       |                                                     |                                                                                                    | <b>10</b>              | <b>-</b>               |

#### 4.6. Практические занятия (6 семестр очной формы обучения)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. |
|---------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------|
|                     |                            |                                    | Очная форма обучения   |

|        |                                       |                                                                                                                 |    |
|--------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5      | Микропроцессорные средства управления | Микропроцессорные регуляторы в системах автоматического регулирования непрерывными технологическими параметрами | 2  |
| 6      | Программируемые контроллеры           | Проектирование систем автоматизации и управления на основе ПЛК                                                  | 4  |
|        |                                       | Рубежный контроль № 1                                                                                           | 2  |
| 7      | Программирование контроллеров         | Разработка прикладных программ для ПЛК на языках стандарта МЭК 61131                                            | 14 |
|        |                                       | Рубежный контроль № 2                                                                                           | 2  |
| Всего: |                                       |                                                                                                                 | 24 |

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» преподаётся в течение двух семестров в виде лекций, лабораторных и практических занятий (для очной формы обучения).

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение заданий рубежного контроля и подготовки к практическим, лабораторным занятиям, экзамену и зачету.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Лабораторные и практические занятия проводятся в традиционной аудиторной форме. Лабораторные работы выполняются на базе учебных лабораторных комплексов. На практических занятиях решаются задачи, связанные с расчетом и программированием технических средств автоматизации.

Залогом качественного выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятий. Преподавателем запланировано применение на практических и лабораторных занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на

практических и лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям (для очной формы обучения), к лабораторным работам, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену и зачету. Самостоятельная работа обучающегося выполняется с использованием учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов. Еженедельные индивидуальные консультации помогают обучающемуся в освоении материала.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблицах:

### **Рекомендуемый режим самостоятельной работы в 6 семестре очной формы**

| Наименование<br>вида самостоятельной работы                                                                                             | Рекомендуемая<br>трудоемкость,<br>акад. час. |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                         | Очная<br>форма<br>обучения                   | Заочная<br>форма<br>обучения |
| <b>Углубленное и самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>                                                                           | <b>19</b>                                    | <b>-</b>                     |
| Устройства ручного ввода управляющей информации. Сенсорные кнопочные станции. Текстовые панели. Сенсорные панели операторов.            | 3                                            | -                            |
| Микропроцессорные регуляторы для построения САР температуры, давления, уровня жидкости и других непрерывных регулируемых параметров.    | 3                                            | -                            |
| Язык релейно-контактных схем (язык лестничных диаграмм LD). Базовые команды языка LD. Программирование триггеров, таймеров и счетчиков. | 4                                            | -                            |
| Язык функциональных блочных диаграмм FBD. Язык последовательных функциональных схем SFC.                                                | 3                                            | -                            |
| Электротехнические и монтажные шкафы, пульты, щиты управления и другие конструктивы для размещения технических средств автоматизации.   | 3                                            | -                            |
| Технические средства распределенных систем ввода/вывода и управления. Встраиваемые контроллеры. Промышленные компьютеры.                | 3                                            | -                            |
| <b>Подготовка к практическим занятиям<br/>(по 1 часу на каждое занятие)</b>                                                             | <b>10</b>                                    | <b>-</b>                     |
| <b>Подготовка к лабораторным работам<br/>(по 2 часа на каждую работу)</b>                                                               | <b>12</b>                                    | <b>-</b>                     |
| <b>Подготовка к рубежным контролям<br/>(по 2 часа на каждый рубеж)</b>                                                                  | <b>4</b>                                     | <b>-</b>                     |

|                                      |           |   |
|--------------------------------------|-----------|---|
| <b>Выполнение контрольной работы</b> | -         | - |
| <b>Подготовка к экзамену</b>         | <b>27</b> | - |
| <b>Всего:</b>                        | <b>72</b> | - |

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы в 7 семестре очной формы

| Наименование<br>вида самостоятельной работы                                                        | Рекомендуемая<br>трудоемкость,<br>акад. час. |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                    | Очная<br>форма<br>обучения                   | Заочная<br>форма<br>обучения |
| <b>Углубленное и самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>                                      | <b>60</b>                                    | -                            |
| Гидравлические и пневматические устройства автоматики                                              | 9                                            | -                            |
| Тепловые режимы работы средств автоматизации и управления                                          | 9                                            | -                            |
| Схемотехника типовых систем электроавтоматики                                                      | 8                                            | -                            |
| Логическая задача ЧПУ. Варианты систем управления цикловой автоматикой                             | 8                                            | -                            |
| Технологическая задача ЧПУ. Управление качеством обработки с учетом особенностей настройки детали. | 8                                            | -                            |
| Повышение языкового уровня УП: стандартные циклы, формальные параметры, подпрограммы               | 9                                            | -                            |
| Система автоматизации подготовки УП                                                                | 9                                            | -                            |
| <b>Подготовка к лабораторным работам<br/>(по 2 часа на каждую работу)</b>                          | <b>6</b>                                     | -                            |
| <b>Подготовка к рубежным контролям<br/>(по 2 часа на каждый рубеж)</b>                             | <b>4</b>                                     | -                            |
| <b>Выполнение контрольной работы</b>                                                               | -                                            | -                            |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                         | <b>18</b>                                    | -                            |
| <b>Всего:</b>                                                                                      | <b>88</b>                                    | -                            |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 в 6 семестре
4. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 в 7 семестре

5. Банк вопросов к экзамену
6. Банк тестовых заданий и вопросов к зачету
7. Отчеты по лабораторным работам
8. Задания к практическим занятиям (для очной формы обучения)

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

### Очная форма обучения 6 семестр

| № | Наименование                                                                                                                                              | Содержание           |                      |                                                                                                                      |                                                  |                             |                              |         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии</b> ) | Распределение баллов |                      |                                                                                                                      |                                                  |                             |                              |         |
|   |                                                                                                                                                           | Вид учебной работы:  | Посещение лекций     | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам                                                                  | Посещение практических занятий и активная работа | Рубежный контроль №1        | Рубежный контроль №2         | Экзамен |
|   |                                                                                                                                                           | Балльная оценка:     | До 12                | До 12                                                                                                                | До 20                                            | До 13                       | До 13                        | До 30   |
|   |                                                                                                                                                           | Примечания:          | 12 лекций по 1 баллу | До 2-х баллов за 4-х часовую лабораторную работу (6 лабор. работ)                                                    | 10 занятий до 2-х баллов                         | На 4-м практическом занятии | На 12-м практическом занятии |         |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена                                                                    |                      |                      | 60 и менее баллов – неудовлетворительно;<br>61...73 – удовлетворительно;<br>74... 90 – хорошо;<br>91...100 – отлично |                                                  |                             |                              |         |

|   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> |
|   |                                                                                                                                                                         | <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра                         | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Очная форма обучения 7 семестр

| № | Наименование                                                                                                                     | Содержание           |                  |                                                     |                      |                      |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения студентов на</b> | Распределение баллов |                  |                                                     |                      |                      |       |
|   |                                                                                                                                  | Вид учебной работы:  | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Зачет |
|   |                                                                                                                                  | Балльная оценка:     | До 20            | До 15                                               | До 17                | До 18                | До 30 |

|   | первом учебном за-<br>нятии)                                                                                                                                             | При-<br>меча-<br>ния: | 5 лек-<br>ции по<br>4 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | До 5 баллов за<br>лабораторную<br>работу<br>(три лабора-<br>торные рабо-<br>ты) | На 5-ой неде-<br>ле | На 14-ой не-<br>деле |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|--|
| 2 | Критерий пересчета баллов в традицион-ную оценку по итогам работы в семестре и зачета                                                                                    |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60 и менее баллов – не зачет;<br>61...100 – зачет                               |                     |                      |  |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, воз-можность получения бонусных баллов |                       | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контро-лей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточ-ной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балль-ной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без прове-дения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обуча-ющимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, уча-стие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество до-полнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; допол-нительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и обществен-ной деятельности КГУ.</li> </ul> |                                                                                 |                     |                      |  |
| 4 | Формы и виды учеб-ной работы для неуспевающих (вос-становившихся на курсе обучения) обу-чающихся для полу-чения недостающих баллов в конце се-местра                     |                       | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недоста-ющее количество баллов за счет выполнения дополнительных зада-ний, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, прово-дится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                     |                      |  |

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины в 6 семестре

Рубежные контроли №1, №2 проводятся в форме аудиторных кон-трольных работ. На каждую аудиторную контрольную работу при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 45 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Аудиторная контрольная работа на рубежном контроле № 1 содержит по 4 задания. Преподаватель оценивает в баллах результаты контрольной работы каждого студента по количеству правильно выполненных заданий. За правильно выполненное задание студент получает:

- задание №1 – 3 балла;
- задание №2 – 3 балла;
- задание №3 – 3 балла;
- задание №4 – 4 балла.

Аудиторная контрольная работа на рубежном контроле № 2 содержит по 2 задания. Преподаватель оценивает в баллах результаты контрольной работы каждого обучающегося по количеству правильно выполненных заданий. За правильно выполненное задание студент получает:

- задание №1 – 8 баллов;
- задание №2 – 5 баллов.

Результаты рубежных контролей преподаватель заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в традиционной форме. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Каждый вопрос оценивается максимум в 15 баллов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов и объему раскрытия темы каждого вопроса билета. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день сдачи экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины в 7 семестре**

Рубежные контроли №1, №2 проводятся в форме аудиторных контрольных работ. На каждую аудиторную контрольную работу при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 45 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Аудиторные контрольные работы на рубежных контролях № 1 и № 2 содержат по 2 задания. Преподаватель оценивает в баллах результаты контрольной работы каждого обучающегося по количеству правильно выполненных заданий. За правильно выполненное задание студент получает:

- задание №1 (рубежный контроль №1) – 7 баллов;

- задание №1 (рубежный контроль №2) – 8 баллов;
- задание №2 (рубежные контроли №1 и №2) – 10 баллов.

Результаты рубежных контролей преподаватель заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в форме письменного тестирования.

Зачетный тест состоит из 15 вопросов. За каждый правильный ответ на вопросы теста на зачете обучающийся получает 2 балла. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов обучающегося. Время, отводимое обучающемуся на зачетный тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день сдачи зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

## **6.5. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена и зачета**

### **6.5.1 Примерный список вопросов к экзамену**

1. Классификация и назначение технических средств автоматизации и управления (ТСАУ).
2. Основные положения системы стандартов Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.
3. Электрические, электронные, гидравлические, пневматические, комбинированные ТСАУ.
4. Основные характеристики электрических ТСАУ.
5. Принципы построения, классификация и технические характеристики средств взаимодействия с оператором.
6. Устройства ручного ввода управляющей информации. Регистрирующие и показывающие приборы.
7. Сенсорные кнопочные станции. Текстовые панели. Сенсорные панели операторов.
8. Основные виды современных средств автоматизации для построения систем автоматического регулирования (САР).
9. Регулирующие устройства и автоматические регуляторы.
10. Микропроцессорные регуляторы для построения САР температуры, давления, уровня жидкости и других непрерывных регулируемых параметров.
11. Подключение исполнительных устройств и измерительных преобразователей к микропроцессорным регуляторам.
12. Микропроцессорные регуляторы в локальных промышленных сетях.
13. Основные принципы построения программируемых логических контроллеров (ПЛК).

14. Структура ПЛК. Входы и выходы ПЛК. Рабочий цикл и фазы работы ПЛК.
15. Классификация контроллеров. Характеристики ПЛК.
16. РС-контроллеры.
17. Структура системы управления на базе ПЛК.
18. Подключение исполнительных устройств и измерительных преобразователей к ПЛК.
19. Методика выбора ПЛК.
20. Особенности программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131.
21. Основные типы языков для программирования ПЛК.
22. Язык релейно-контактных схем (язык лестничных диаграмм LD). Базовые команды языка LD.
23. Программирование триггеров, таймеров и счетчиков в LD-программах.
24. Язык функциональных блок-схем FBD. Базовые функциональные блоки.
25. Язык последовательных функциональных схем SFC. Шаги, переходы и действия в языке SFC.
26. Параллельные и альтернативные ветви в программе на языке SFC.
27. Методика проектирования систем управления на базе ПЛК.
28. Инструментальные средства программирования ПЛК.
29. Силовые коммутационные устройства электроавтоматики. Контактные и магнитные пускатели.
30. Бесконтактные коммутационные устройства на основе тиристорных, симисторных и оптронов. Твердотельные реле.
31. Слаботочные коммутационные устройства.
32. Герконы и герконовые реле.

### 6.5.2 Примерный список вопросов к зачету

1. Устройства тепловой защиты. Тепловые реле. Устройства позисторной защиты.
2. Устройства токовой защиты. Плавкие предохранители. Токовые реле.
3. Автоматические выключатели.
4. Устройства защитного отключения (УЗО).
5. Типовые электрические схемы систем электроавтоматики.
6. Задачи ЧПУ. Общая характеристика задач.
7. Геометрическая задача УЧПУ.
8. Логическая задача ЧПУ.
9. Технологическая задача ЧПУ.
10. Классификация и функциональные возможности систем ЧПУ.
11. Архитектура микропроцессорных УЧПУ.
12. Терминальная задача ЧПУ.
13. Реализация ЧПУ линейной и круговой интерполяции.

14. Структура типовой управляющей программы (УП).
15. Программирование УЧПУ в G-кодах (язык ISO-7 bit) в стандарте ISO 6983.
16. Программирование координатных перемещений.
17. Стандартные циклы обработки, подпрограммы.
18. Подготовительные и вспомогательные функции для программирования (G, M-функции).
19. Средства автоматизации подготовки управляющих программ.

### 6.5.3. Пример тестового задания для зачета

1. Что задается командой S в управляющей программе?
  - а) частота вращения шпинделя
  - б) скорость подачи
  - в) смена инструмента
  - г) подготовительная функция
2. Приводы подачи находятся в точке с координатами X=10; Y=10; Z=10. Какова величина перемещения по координате X при отработке приведенного кадра УП ?  
N10 G01 G91 X-100 Y-45 F200
3. Решение геометрической задачи в ЧПУ обеспечивает:
  - а) управление цикловой электроавтоматикой
  - б) управление следящими приводами подач
  - в) взаимосвязь УЧПУ с оператором
4. Контроллер, связывающий УЧПУ с автоматическими механизмами, расширяющими технологические возможности станочного оборудования (инструментальные магазины, револьверные головки, механизмы уборки и т.д.) это .....
  - а) контроллер электроавтоматики
  - б) контроллер пульта оператора
  - в) контроллер приводов подач
  - г) контроллер измерительных преобразователей
5. Какой командой задается линейная интерполяция ?
6. Название основного языка программирования УЧПУ
  - а) LD
  - б) PKC
  - в) ISO-7bit
  - г) CLDATA
7. Какое УЧПУ обеспечивает перемещение рабочих органов станка по заданной траектории и с заданной скоростью?
  - а) контурное
  - б) позиционное
8. Совокупность функционально взаимосвязанных и взаимодействующих технических и программных средств, обеспечивающих числовое программное управление объектом называется ..... Укажите название.

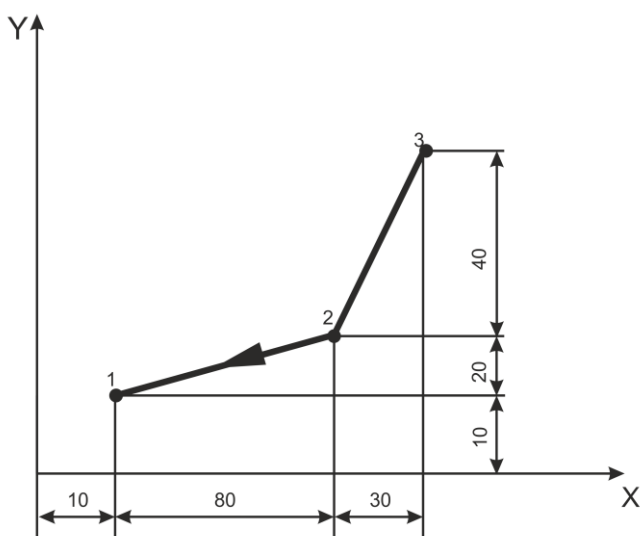
9. Номинальный ток трехфазного асинхронного двигателя 10А. Какое из пяти тепловых реле необходимо установить в схеме тепловой защиты данного двигателя, если номинальные токи нагревательных элементов равны:

а) 10А; б) 12А; в) 20А; г) 50А; д) 60А ?

10. Перемещение инструмента из точки 2 в точку 1 задается следующим кадром управляющей программы:

N15 G01 G91 ..... F180

Какие команды должны быть заданы после G91 ?



11. Верно, что основная задача ЧПУ это технологическая задача?

а) да

б) нет

12. Каким или какими устройствами в схеме максимальной токовой защиты может быть заменено устройство, обозначение которого приведено на рисунке?



13. Какие параметры электропривода с асинхронным электродвигателем необходимо знать для правильного выбора плавких предохранителей в схеме токовой защиты асинхронного электродвигателя?

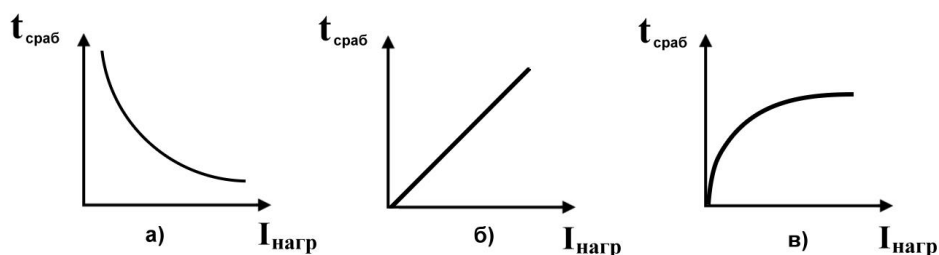
а) номинальный ток и напряжение питания электродвигателя;

б) пусковой ток и номинальный ток двигателя;

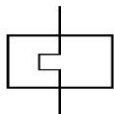
в) пусковой ток и время пуска двигателя;

г) номинальное напряжение, номинальный и пусковой токи двигателя

14. Какой вид имеет время - токовая характеристика теплового реле?



15. Каким устройством может быть заменен аппарат, графическое обозначение которого приведено?



а) обмоткой контактора; б) токовым реле; в) автоматическим выключателем с независимым расцепителем; г) обмоткой магнитного пускателя; д) обмоткой магнитного пускателя совместно с токовым реле; е) автоматом с тепловым расцепителем.

#### **6.5.4 Пример задания для рубежного контроля №1 (6 семестр)**

По заданным исходным данным в виде характеристик технологического объекта управления необходимо:

1. Определить характеристики и количество каналов ввода/вывода информации.
2. Определить тип устройства управления и выбрать модель ПЛК.
3. Определить конфигурацию ПЛК и при необходимости выбрать дополнительные модули ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.
4. В соответствии с требованиями ЕСКД разработать электрическую схему подключения к выбранному программируемому контроллеру измерительных преобразователей и исполнительных устройств.

#### **6.5.5 Пример задания для рубежного контроля №2 (6 семестр)**

1. По заданной временной диаграмме (рисунок 1) разработать для ПЛК в инструментальной системе CoDeSys соответствующую программу управления на языке лестничных диаграмм (LD).

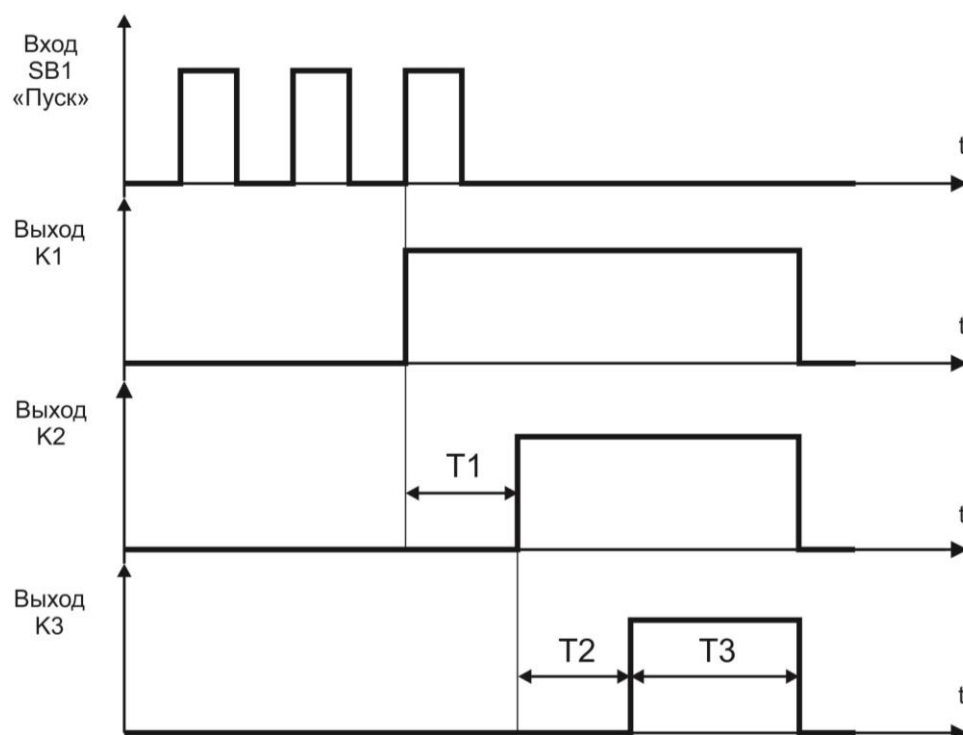


Рисунок 1 – Временная диаграмма

2. Пользуясь встроенным в систему CoDeSys эмулятором, проверить правильность разработанной программы

### 6.5.6 Пример задания для рубежного контроля №1 (7 семестр)

Заданы технические характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Требуется разработать систему управления и защиты электродвигателя, обеспечивающую:

- а) включение и отключение электродвигателя от питающей сети в ручном режиме;
- б) защиту от токов короткого замыкания;
- в) тепловую защиту от токов перегрузки;
- г) защиту от понижения напряжения питающей сети до уровня  $0,7 U_{ном}$ , где  $U_{ном}$  - номинальное напряжение сети (380 В).

По заданным исходным данным необходимо:

1. Определить структуру системы управления и выполнить выбор серийных устройств электроавтоматики.
2. В соответствии с требованиями ЕСКД разработать электрическую схему системы управления и защиты.

### 6.5.7 Пример задания для рубежного контроля №2 (7 семестр)

В качестве исходных данных задан эскиз обрабатываемой детали. Необходимо:

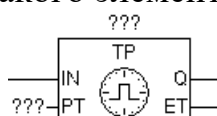
1. Разработать схему компоновки технологической системы многооперационного станка модели ВМ501ПМФ4 с УЧПУ NC-210 с привязкой заданной детали к базовому приспособлению станка.
2. Разработать текст управляющей программы с комментариями.

### 6.5.8 Задания для практических занятий

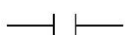
На практических занятиях студенты выполняют задания из методических указаний [12 - 14], приведенных в разделе 8.

### 6.5.9 Тест для неуспевающих обучающихся (6 семестр)

1. Изображение какого элемента LD-программы приведено?



- а) счетчика; б) катушки; в) таймера одиночного импульса.
2. Каковы характерные особенности программируемых логических контроллеров (ПЛК)?
- а) модульность построения;
  - б) возможность применения в цеховых условиях, непосредственно на объекте управления;
  - в) наличие специализированных проблемно-ориентированных языков программирования;
  - г) все особенности, указанные в ответах а) - в).
3. Что означает в языке лестничных диаграмм (LD) для программирования контроллеров нижеприведенная команда?



- а) нормально открытый контакт;
  - б) запуск таймера/счетчика;
  - в) включение катушки с фиксацией;
  - г) нормально закрытый контакт;
4. Через какое время произойдет включение выхода K5 при замыкании контакта Pusk?



5. Какие модули входят в типовую структуру ПЛК?
- а) модуль ввода дискретных сигналов;
  - б) модуль вывода дискретных сигналов;
  - в) модуль процессора;

- г) модуль памяти;
- д) устройство программирования;
- е) ни один из модулей, указанных в ответах а) – д);
- ж) все модули, указанные в ответах а) – д).

6. Какое устройство используется в составе ПЛК для ввода и отладки программы?

- а) модуль ввода-вывода дискретных сигналов;
- б) программатор;
- в) модуль процессора.

7. Для какого из стандартных языков программирования ПЛК «прародителем» является ассемблер?

- а) ST; б) FBD; в) SFC; г) IL.

8. Количество входных и выходных сигналов у объекта управления, их характеристики определяют в ПЛК состав:

- а) переменной части; б) постоянной части.

9. В состав цикла работы ПЛК входят следующие фазы:

- а) ввод осведомительных сигналов;
- б) вывод управляющих сигналов;
- в) обработка измерительной информации в соответствии с программой управления;
- г) все фазы, указанные в ответах а) – в);
- д) ни одна из фаз, указанных в ответах а) – в).

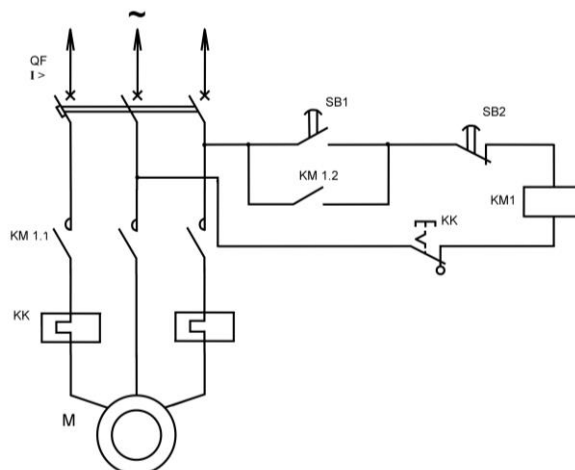
10. Какой из нижеперечисленных элементов не входит в состав магнитного пускателя:

- а) дугогасительная система;
- б) главные силовые контакты;
- в) вспомогательные контакты;
- г) обмотка;
- д) тепловой расцепитель;

е) все перечисленные выше элементы могут входить в состав магнитного пускателя

#### **6.5.10 Тест для неуспевающих обучающихся (7 семестр)**

1. Каким устройством может быть заменен автоматический выключатель в данной электрической схеме?

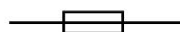


а) магнитным пускателем; б) токовым реле; в) тепловым реле;  
г) контактором; д) автоматом с независимым расцепителем; е) ни одним из указанных устройств.

2. Какой элемент не входит в состав автоматического выключателя?

а) дугогасительная система; б) искрогасительная цепочка; в) силовые контакты; г) максимальный токовый расцепитель; д) все перечисленные выше элементы могут входить в состав автоматического выключателя.

3. Графическое обозначение какого устройства приведено?



а) обмотки контактора; б) автоматического выключателя; в) плавкого предохранителя; г) токового реле.

4. Какая схема обеспечивает защиту от тока короткого замыкания?

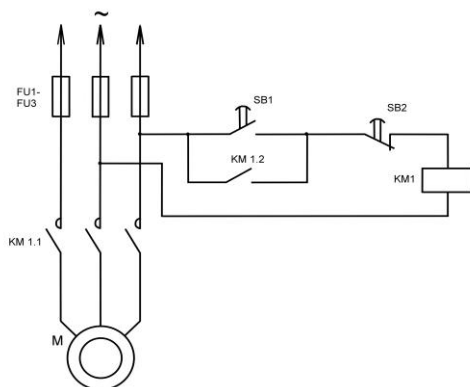


Схема №1

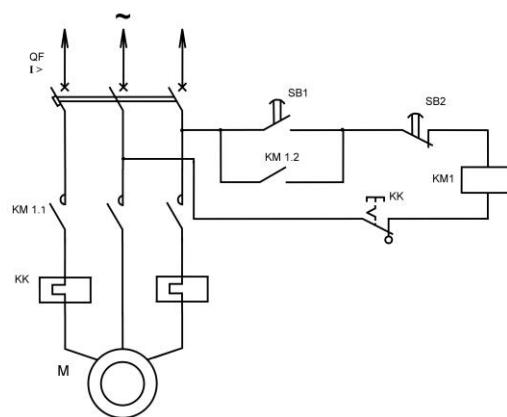
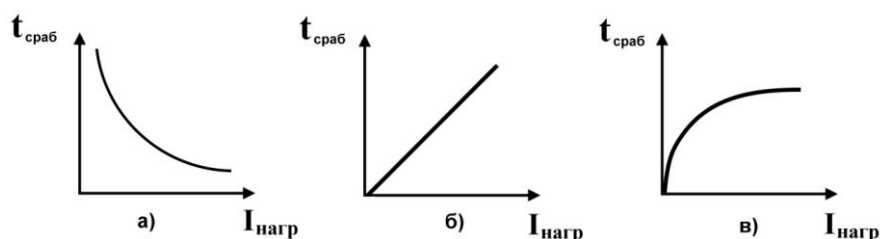


Схема №2

а) схема №1; б) схема № 2; в) обе схемы; г) ни одна из схем.

5. Какой вид имеет время - токовая характеристика теплового реле?



г) ни один из приведенных видов; д) любой их приведенных видов.

6. Что задается командой  $T$  в управляющей программе?

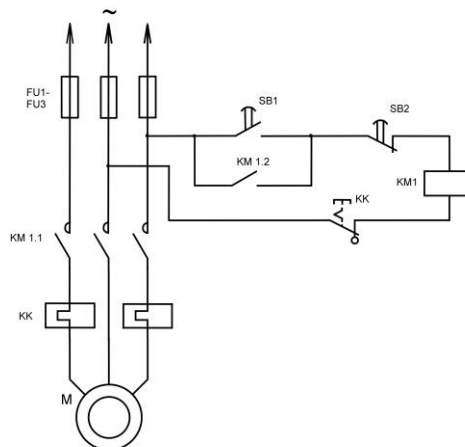
а) частота вращения шпинделя;

б) скорость подачи;

в) смена инструмента;

г) подготовительная функция.

7. Каким устройством может быть заменено аппарат КК в данной электрической схеме?



а) токовым реле; б) плавким предохранителем; в) контактором с токовым реле; г) автоматом с тепловым расцепителем; д) реле максимального тока; е) ни одним из указанных устройств.

8. Совокупность команд на проблемно-ориентированном языке программирования, которая соответствует заданному алгоритму функционирования станка, робота, другого объекта по выполнению технологических, транспортных, вспомогательных операций называется .....

9. Контроллер, связывающий УЧПУ с фотоимпульсными датчиками перемещений следящих приводов подач, это .....

а) контроллер электроавтоматики;

б) контроллер пульта оператора;

в) контроллер приводов подач;

г) контроллер измерительных преобразователей.

10. Что задается командой  $F$  в управляющей программе?

а) частота вращения шпинделя;

б) скорость подачи;

в) смена инструмента;

г) подготовительная функция.

## 6.6. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом ком-

плексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 397 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

### **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Беккер. – М. : РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 152 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 365 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 400 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / Денисенко В.В. – М. : Горячая линия-Телеком, 2013. – 584 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

5. Выбор и применение низковольтных электрических аппаратов распределения, управления и автоматики [Электронный ресурс] : справочное пособие / Е.Г. Акимов, Ю.С. Коробков, В.П. Соколов, Е.В. Таланов; под ред. Е.Г. Акимова и Ю.С. Коробкова. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 344 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Сбродов Н.Б. Разработка программ управления для программируемых логических контроллеров: методические указания и задания к контрольной работе по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04.– Курган: КГУ, 2017.

2. Сбродов Н.Б. Программирование устройств ЧПУ: методические указания и задания к контрольной работе по дисциплинам «Программное управление технологическим оборудованием», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2021.

3. Сбродов Н.Б. Программирование сенсорной панели оператора СП270: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства

автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

4. Сбродов Н.Б. Исследование магнитного пускателя и теплового реле: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов специальности 220301, направления 220400.62. – Курган: КГУ, 2012.

5. Сбродов Н.Б. Исследование системы автоматического регулирования температуры на базе микропроцессорного регулятора: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направления 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

6. Сбродов Н.Б. Основы программирования контроллера ОВЕН ПЛК100 на языке LD: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов специальности 220301, направлений 220400.62, 220700.62. – Курган: КГУ, 2012.

7. Сбродов Н.Б. Программирование микроконтроллера в инструментальной системе CoDeSys: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направления 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

8. Сбродов Н.Б. Программирование контроллера модели ZEN фирмы OMRON в программной среде ZEN Support Software: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов специальности 220301, направлений 220400.62, 220700.62. – Курган: КГУ, 2012.

9. Сбродов Н.Б. Программирование контроллера CP1L в программном комплексе CX-Programmer: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направления 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

10. Сбродов Н.Б. Изучение и исследование автоматического выключателя: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направления 220400.62. – Курган: КГУ, 2012.

11. Сбродов Н.Б. Монтаж и наладка релейно-контактных схем пуска, реверса и торможения асинхронного электродвигателя: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направления 220400.62. – Курган: КГУ, 2012.

12. Сбродов Н.Б. Технические средства автоматизации: методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Технические средства автоматизации», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

13. Сбродов Н.Б. Проектирование типовых систем электроавтоматики:

методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Устройства автоматики», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2017.

14. Сбродов Н.Б. Разработка управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ: методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Программное управление технологическим оборудованием», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2019.

15. Сбродов Н.Б. Программирование обработки на станках с ЧПУ с использованием CAD/CAM-системы «Гемма – 3D»: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Программное управление технологическим оборудованием», «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 15.03.04, 27.03.04. – Курган: КГУ, 2021.

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Технические средства автоматизации и управления»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**27.03.04 – Управление в технических системах**

Направленность:

**Автоматика и робототехнические системы**

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ (252 ака

Формы промежуточной аттестации: Экзамен, зачет

Содержание дисциплины

Основные принципы построения технических средств автоматизации и управления. Технические средства операторского интерфейса. Выходные и исполнительные устройства систем автоматизации и управления. Микропроцессорные средства управления. Программируемые контроллеры. Программирование контроллеров. Устройства защиты систем автоматизации и управления. Схемотехника типовых систем электроавтоматики. Функции и задачи устройств числового программного управления (УЧПУ). Архитектура микропроцессорных УЧПУ. Программирование УЧПУ.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Технические средства автоматизации и управления»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

