

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электротехнология**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системы автоматического управления электротехнологическими  
установками**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Кулешов А.О.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

А.О. Кулешов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Кулешов А.О.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

А.О.  
Кулешов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Михеев Д.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f |

Д.В. Михеев

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования систем автоматического управления объектами профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления

ИД-2 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. ЛР1. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки электрошлакового переплава в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
2. ЛР2. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки для химико-термической установки в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
3. ЛР3. Программирование алгоритма управления электрической печи сопротивления в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
4. ЛР4. Программирование алгоритма управления индукционной тигельной печью в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Разработка релейно-контакторной схемы управления электротермической установки (Расчетно-графическая работа)
2. Составление электрических схем на базе программируемых логических контроллеров (Контрольная работа)
3. Составление электрических схем управления ЭТУ (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Составление электрических схем управления ЭТУ (Контрольная работа)
- КМ-2 ЛР1. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки электрошлакового переплава в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
- КМ-3 ЛР2. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки для химико-термической установки в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
- КМ-4 ЛР3. Программирование алгоритма управления электрической печи сопротивления в

- программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
- КМ-5 ЛР4. Программирование алгоритма управления индукционной тигельной печью в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)
- КМ-6 Составление электрических схем на базе программируемых логических контроллеров (Контрольная работа)
- КМ-7 Разработка релейно-контакторной схемы управления электротермической установки (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины                                               | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                 | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|                                                                 | Срок КМ:                        | 4    | 4    | 8    | 12   | 16   | 17   | 17   |
| Основные понятия и определения, классификация систем управления |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Основные понятия и определения, классификация систем управления |                                 | +    | +    |      |      |      |      | +    |
| Системы релейно-контакторной автоматики                         |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Системы релейно-контакторной автоматики                         |                                 | +    |      |      | +    |      |      | +    |
| Системы автоматики на логических элементах                      |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Системы автоматики на логических элементах                      |                                 |      |      | +    |      | +    |      |      |
| Системы автоматики с программируемыми логическими контроллерами |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Системы автоматики с программируемыми логическими контроллерами |                                 |      |      |      |      |      | +    | +    |
| Вес КМ:                                                         |                                 | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 40   |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                            | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                          | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6               | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления  | Знать:<br>источники научно-технической информации по системам и средствам управления ЭТУ<br>основные положения теории автоматического управления;<br>Уметь:<br>анализировать информацию о новинках, используемых в системах управления ЭТУ | КМ-1 Составление электрических схем управления ЭТУ (Контрольная работа)<br>КМ-3 ЛР2. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки для химико-термической установки в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)<br>КМ-6 Составление электрических схем на базе программируемых логических контроллеров (Контрольная работа)<br>КМ-7 Разработка релейно-контакторной схемы управления электротермической установки (Расчетно-графическая работа) |
| ПК-6               | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности | Знать:<br>основные функциональные схемы систем автоматического управления<br>электротехнологическими установками<br>Уметь:<br>разрабатывать схемы автоматизированных систем управления ЭТУ и выбирать их аппаратные                        | КМ-2 ЛР1. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки электрошлакового переплава в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)<br>КМ-4 ЛР3. Программирование алгоритма управления электрической печи сопротивления в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)<br>КМ-5 ЛР4. Программирование алгоритма управления индукционной тигельной печью в программе Codesys V2.3 (Лабораторная работа)                                                |

|  |  |                                                                                    |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>реализации;<br/>разрабатывать<br/>автоматические системы<br/>управления ЭТУ</p> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Составление электрических схем управления ЭТУ**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в письменной форме по вариантам.

#### **Краткое содержание задания:**

Построить схему управления толкательной ЭПС с возвратно-поступательным движением толкателя и двухпозиционным регулятором температуры. Разработать силовую схему и схему управления. Предусмотреть необходимые блокировки, защиты и сигнализацию. Описать работу полученной схемы.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: источники научно-технической информации по системам и средствам управления ЭТУ | 1.Какие блокировки предусмотрены в цепи управления ЭТУ?<br>2.Какая применяется звуковая сигнализация?<br>3.В чем заключается особенность силовой части схемы? |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. ЛР1. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки электрошлакового переплава в программе Codesys V2.3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Реализация алгоритмов управления в программе Codesys V 2.3.

**Краткое содержание задания:**

Изучение схемы принципа построения системы электроснабжения и управления установки электрошлакового переплава, отладка управляющей программы и визуализация технологического процесса с помощью инструментального программного комплекса промышленной автоматизации CoDeSys V2.3.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные функциональные схемы систем автоматического управления электротехнологическими установками | 1.Какие блокировки предусмотрены в схеме управления?<br>2.Как реализована световая сигнализация в схеме управления?<br>3.Какой способ регулирования мощности реализован в данной схеме управления? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. ЛР2. Программирование алгоритма управления электротехнологической установки для химико-термической установки в программе Codesys V2.3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Реализация алгоритмов управления в программе Codesys V 2.3.

**Краткое содержание задания:**

Изучение схемы принципа построение системы электроснабжения и управления установки электрической печи, отладка управляющей программы и визуализация технологического процесса с помощью инструментального программного комплекса промышленной автоматизации CoDeSys V2.3.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине            | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные положения теории автоматического управления; | 1.Какие блокировки предусмотрены в схеме управления?<br>2.Как реализована световая сигнализация в схеме управления?<br>3.Какой способ регулирования мощности реализован в данной схеме управления? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. ЛР3. Программирование алгоритма управления электрической печи сопротивления в программе Codesys V2.3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Реализация алгоритмов управления в программе Codesys V 2.3.

**Краткое содержание задания:**

Изучение схемы принципа построение системы электроснабжения и управления установки электрической печи сопротивления, отладка управляющей программы и визуализация технологического процесса с помощью инструментального программного комплекса промышленной автоматизации CoDeSys V2.3.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки     |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| Уметь: разрабатывать схемы автоматизированных     | 1.Какие блокировки предусмотрены |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| систем управления ЭТУ и выбирать их аппаратные реализации; | <p>в схеме управления?</p> <p>2.Как реализована световая сигнализация в схеме управления?</p> <p>3.Какой способ регулирования мощности реализован в данной схеме управления?</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-5. ЛР4. Программирование алгоритма управления индукционной тигельной печью в программе Codesys V2.3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Реализация алгоритмов управления в программе Codesys V 2.3.

#### **Краткое содержание задания:**

Изучение схемы принципа построение системы электроснабжения и управления установки индукционной тигельной печью, отладка управляющей программы и визуализация технологического процесса с помощью инструментального программного комплекса промышленной автоматизации CoDeSys V2.3.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: разрабатывать автоматические системы управления ЭТУ | <p>1.Какие блокировки предусмотрены в схеме управления?</p> <p>2.Как реализована световая сигнализация в схеме управления?</p> <p>3.Какой способ регулирования мощности реализован в данной схеме управления?</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-6. Составление электрических схем на базе программируемых логических контроллеров**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в письменной форме по вариантам.

**Краткое содержание задания:**

Разработать схему регулирования температуры в ЭПС на базе тиристоров с фазоимпульсным управлением и программируемого регулятора температуры. Разработать силовую схему и схему управления. Предусмотреть необходимые блокировки, защиты и сигнализацию. Описать работу полученной схемы и особенности управления бесконтактными элементами

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: анализировать информацию о новинках, используемых в системах управления ЭТУ | 1.Как выбираются бесконтактные элементы управления?<br>2.Какой исполнительный элемент реализует фазоимпульсное управление?<br>3.В чем заключаются особенности фазоимпульсного управления? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## **КМ-7. Разработка релейно-контакторной схемы управления электротермической установки**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются индивидуальные однотипные задания.

### **Краткое содержание задания:**

Разработать релейно-контакторную схему управления электротермической установки

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: источники научно-технической информации по системам и средствам управления ЭТУ | 1.Где в схеме реализована предупредительная сигнализация?<br>2.Какая часть схемы реализует блокировки?<br>3.Расскажите особенности силовой схемы электропитания электротермической установки |
| Уметь: анализировать информацию о новинках, используемых в системах управления ЭТУ    | 1.На каком программируемом логическом контроллере базируются разработанные схемы?<br>2.Какие аналоговые датчики применяются в разработанной схеме?                                           |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Понятие управления. Структура системы управления. Разомкнутые и замкнутые системы.
2. Разработать схему 2-позиционного регулятора температуры ЭПС.

### Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме по билетам, время на подготовку устного ответа 60 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления

### Вопросы, задания

1. Системы защиты и блокировок в электротехнологических установках. Примеры. Принципы построения систем управления на бесконтактных логических элементах (БЛЭ).
2. Классификация логических элементов: комбинаторные и с памятью. Построение логических схем на базе простейших логических элементов. Примеры построения РКСУ ЭТУ.
3. Связь управляющих цепей на БЛЭ с исполнительными элементами. Проблема потенциальной развязки. Системы с логическими контроллерами.
4. Связь управляющих цепей на БЛЭ с исполнительными элементами. Проблема потенциальной развязки. Способы потенциального разделения сигналов в схемах автоматики на бесконтактных логических элементах.
5. Классификация программируемых контроллеров. Организация ввода/вывода сигналов в логический контроллер. Организация вывода сигналов из логического контроллера.
6. Схемы подключения исполнительных аппаратов к выходам логических контроллеров. Выходные устройства логических контроллеров.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Достоинства бесконтактных пускателей?

Ответы:

малые габариты  
бесшумность  
высокая наработка на отказ  
хорошая стойкость к коротким замыканиям  
не требует защиты от перенапряжений

Верный ответ: малые габариты бесшумность высокая наработка на отказ

2.

- Увеличение пропорционального коэффициента (ПИД-регулятора) приводит к увеличению быстродействия, но...

Ответы:

снижению устойчивости системы  
увеличения точности регулирования параметров  
увеличивает инерционность  
увеличивает быстродействие

Верный ответ: снижению устойчивости системы

3.

- Дифференциальная составляющая ПИД-регулятора предназначена для

Ответы:

устранения затухающего колебания, возникающие при использовании только пропорциональной составляющей.  
организации отрицательной обратной связи  
для устранения “дребезга контактов” исполнительных устройств

Верный ответ: устранения затухающего колебания, возникающие при использовании только пропорциональной составляющей.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-6 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Этапы автоматизации, виды систем управления. Этапы развития средств и принципов автоматизации электротехнологических установок.
2. Системы релейно-контакторной автоматики, непрерывные (аналоговые) системы, импульсные и цифровые системы. Классификация задач управления электротехнологическими установками (ЭТУ).
3. Релейно-контакторные системы управления (РКСУ). Элементная база РКСУ. Управление в функции времени, в функции тока и напряжения, в функции перемещения. Примеры.
4. Принципы построения систем управления на бесконтактных логических элементах (БЛЭ). Классификация логических элементов: комбинаторные и с памятью. Построение логических схем на базе простейших логических элементов.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В разомкнутой САУ задающее устройство

Ответы:

1. сравнивает информацию о фактическом режиме работы электроустановки

получает информацию о фактическом режиме работы электроустановки  
не получает информацию о фактическом режиме работы электроустановки  
накапливает информацию о фактическом режиме работы электроустановки

Верный ответ: не получает информацию о фактическом режиме работы электроустановки

2. Какие виды сигнализаций применяются в системах управления электротехнологическими установками

Ответы:

сигнализация положения  
аварийная  
предупредительная  
осведомительная

Верный ответ: сигнализация положения аварийная предупредительная  
3. Недостатки бесконтактных пускателей?

Ответы:  
сильно греется  
не производит гальваническую развязку  
возможно ложное срабатывание  
маленькие габариты  
высокая стоимость

Верный ответ: сильно греется не производит гальваническую развязку возможно  
ложное срабатывание

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***