

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программирование логических контроллеров

**Код модуля**  
1156521

**Модуль**  
Программно-проектное обеспечение комплексов  
автоматизированных систем управления

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кисельников Андрей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

## **1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Программирование логических контроллеров**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Реферат	1

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Программирование логических контроллеров**

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

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-5 -Способен применять фундаментальные знания в области гидрогазодинамики, технической термодинамики и теплообмена в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых	3-6 - Перечислить основные физические свойства жидкостей и газов, изложить общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов 3-7 - Охарактеризовать особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

электрических станций	У-3 - Формулировать задачи переноса основных гидродинамических величин, составлять соответствующие уравнения баланса; решать на их базе как задачи обработки экспериментальных данных	
ПК-7 -Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	3-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения 3-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин 3-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений, исторические и правовые основы стандартизации и сертификации	Лабораторные занятия Экзамен
ПК-16 -Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции	П-10 - Иметь практический опыт термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности П-11 - Иметь практический опыт расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования П-14 - Иметь практический опыт проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов	Контрольная работа Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-18 -Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и	3-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации	Лекции Реферат Экзамен

эксплуатации АСУ ТП		
ПК-20 -Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник	Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом	Лекции Реферат Экзамен
ПК-21 -Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	З-9 - Описывать содержание и назначение математического и программного, обеспечения АСУ ТП П-10 - Иметь практический опыт проектирования алгоритмов и построения проектов в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством	Контрольная работа Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

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

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	7,12	80
<i>реферат</i>	7,14	20

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,16	80
<i>выполнение практических заданий на занятиях</i>	7,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

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

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

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

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

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

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

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

Таблица 5

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

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

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

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

#### **5.1.1. Лекции**

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

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Основы программирования.
  2. Функции и задачи каждого элемента ПЛК.
  3. Общие принципы организации ПЛК.
  4. Языки программирования контроллеров.
  5. Структура ПО Step 7.
  6. Назначение каждого блока ПО Step 7.
  7. Особенности программирования в FBD в STEP7.
  8. Режим симулятора в STEP7.
  9. Структура ПО Квинтегратор.
  10. Назначение каждого блока ПО Квинтегратор.
  11. Особенности программирования в FBD Квинтегратор.
  12. Особенности ПЛК для специального применения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Основы программирования.
  2. Функции и задачи каждого элемента ПЛК.
  3. Общие принципы организации ПЛК.
  4. Назначение каждого блока ПО Step 7.
  5. Особенности программирования в FBD в STEP7.
  6. Режим симулятора в STEP7.
  7. Структура ПО Квинтегратор.
  8. Назначение каждого блока ПО Квинтегратор.
  9. Особенности программирования в FBD Квинтегратор.
- LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**



### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Выполнение рабочей документации и подключение МСН.

Примерные задания

1. Исходные данные:

Установлен клапан Velimo на системе приточной вентиляции в помещении насосной станции. Необходимо поддерживать температуру в помещении не ниже 15 градусов С путем закрытия клапана.

Задание: выполнить следующую рабочую документацию:

- схема электрическая принципиальная;
- схема электрическая подключений;
- разработать в Step7 алгоритм управления температурой в помещении посредством открытия клапана;
- разработать видеоквадр в системе WinCC.

На основе разработанных схем выполнить подключения датчика температуры и клапана к контроллеру S7-300 и провести натурные испытания работы установки.

2. Исходные данные:

Установлен клапан Velimo на системе приточной вентиляции в помещении компрессорной станции. Необходимо поддерживать температуру в помещении не выше 32 градусов С путем открытия клапана.

Задание: выполнить следующую рабочую документацию:

- схема электрическая принципиальная;
- схема электрическая подключений;
- разработать в Step7 алгоритм управления температурой в помещении посредством открытия клапана;
- разработать видеоквадр в системе WinCC.

На основе разработанных схем выполнить подключения датчика температуры и клапана к контроллеру S7-300 и провести натурные испытания работы установки.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Формирование алгоритмов работы ПЛК технологического узла.

Примерные задания

1. Необходимо разработать и реализовать алгоритмы технологических защит для системы пара собственных нужд для следующей запорно-регулирующей арматуры:

Задвижка на подводе пара ВД к РОУ СН.

Задвижка закрывается автоматически (команда импульсная) в следующих случаях (схема ИЛИ):

- снижение давления пара в трубопроводе перед РОУ СН (перед задвижкой) ниже заданной величины (2,0 МПа);

- повышение температуры пара за РОУ СН более 280°С.

Запорно-регулирующий паровой клапан РОУ СН.

Условия, разрешающие открытие клапана (схема И):

- не закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- не закрыта задвижка на отводе пара от РОУ СН;
- давление воды на впрыск больше заданного (2,0 МПа).

Паровой клапан РОУ СН автоматически закрывается в следующих случаях (схема ИЛИ):

- закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- снижение давления воды на впрыск меньше заданного (1,5 МПа).

Запорно-регулирующий клапан впрыска РОУ СН.

Условия, разрешающие открытие клапана на впрыске от промступени ПЭН ВД (схема И):

- не закрыт паровой клапан РОУ СН от трубопровода пара ВД;
- давление воды на впрыск больше заданного (2,0 МПа).

Клапан на впрыске от промступени ПЭН ВД автоматически закрывается в следующих случаях (схема ИЛИ):

- закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- закрыт паровой клапан РОУ СН от трубопровода пара ВД с выдержкой времени до 10 с.

2. Необходимо выполнить дистанционное управление открытием и закрытием арматуры с АРМ оператора.

3. Необходимо вывести показания всех датчиков на АРМ оператора и предусмотреть архивирование показаний, сигнализацию, а также ведение журнала тревог.

4. Отчеты по работе необходимо сохранить в видеоформате.

1. Необходимо разработать и реализовать алгоритмы технологических защит для системы пара собственных нужд для следующей запорно-регулирующей арматуры:

Клапаны запорные (3 штуки) на всасе эжектора циркуляционной системы.

Клапаны запорные открываются автоматически при наличии следующих условий (схема И):

- отсутствует сигнал о максимальном уровне воды в соответствующем сливном циркуляционном трубопроводе;

- задвижка 10LBG50AA001 ИЛИ 10LBG60AA001 (на данной РИ не указаны) на подводе пара к эжектору циркуляционной системы открыта.

Клапаны запорные закрываются автоматически с выдержкой времени 9 с. при появлении сигнала о максимальном уровне воды в соответствующем сливном циркуляционном трубопроводе.

2. Необходимо выполнить дистанционное управление открытием и закрытием арматуры с АРМ оператора.

3. Необходимо вывести показания всех датчиков на АРМ оператора и предусмотреть архивирование показаний, сигнализацию, а также ведение журнала тревог.

4. Отчеты по работе необходимо сохранить в видеоформате.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Общая теория программирования.

#### Примерные задания

1. Устройства связи с объектом. Определение, функции.
2. Устройства связи с объектом. Классификация.
3. Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами.
4. Классификация ПЛК.
5. Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400.
6. Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.  
LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Назначение ПО.
2. Особенности языков МЭК.
3. Структура ПЛК.
4. Устройства связи с объектом. Определение, функции.
5. Устройства связи с объектом. Классификация.
6. Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами.
7. Классификация ПЛК.
8. Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400.
9. Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.
10. Назначение ПО Step7. Краткая характеристика стандартных приложений.
11. Блоки программы в Step7. Назначение блоков, краткие характеристики.
12. Адресация в Step7 и языки программирования.
13. Основные модули Квинтегратор. Выбор архитектуры.
14. Системная память в Квинтегратор. Путь сигнала и адреса.
15. Назначение ПО Квинтегратор. Краткая характеристика стандартных приложений.
16. Блоки программы в Квинтегратор. Назначение блоков, краткие характеристики.
17. Адресация в Step7 и языки программирования.  
LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентацио	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной	ПК-20	З-2 Д-1	Практические/семинарские занятия

	нная деятельность	профессиональн ой деятельности			
--	----------------------	-----------------------------------	--	--	--