

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.11.2023 16:23:05  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Программирование логических контроллеров мехатронных и робототехнических систем**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Проектирование робототехнических систем**

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **зачет - 6 семестр.**

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-2: Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники	ПК-2.1 ПК-2.2

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр _)
ПК-2.1: Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления робототехническими системами и применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами	Обучающийся знает: современные технические и программные средства автоматизации производства;	Вопросы (1 - 10)
	Обучающийся умеет: устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления робототехническими системами;	Задания
	Обучающийся владеет: обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;	Задания
ПК-2.2: Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами	Обучающийся знает: основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления;	Вопросы (11 - 20)
	Обучающийся умеет: – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования робототехническими системами;	Задания
	Обучающийся владеет: владения стандартными алгоритмами управления робототехническими системами, а также современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления;	Задания

6 семестр

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Собеседование
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.1: Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления робототехническими системами и применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами	Обучающийся знает: современные технические и программные средства автоматизации производства;
<p>1. Безопасное состояние – это</p> <p>А) состояние выходов контроллера, при котором подключенные к ним исполнительные механизмы находятся в состоянии, наиболее безопасном для объекта управления, не приводящим к его поломке.</p> <p>Б) состояние входов контроллера, при котором подключенные к ним исполнительные механизмы находятся в состоянии, наиболее опасном для объекта управления.</p> <p>В) нет правильного ответа</p> <p>2. Что относится к программным компонентам POU (Program Organization Unit)</p> <p>А) функциональные блоки</p> <p>Б) функции</p> <p>В) программы</p> <p>Г) все ответы правильные</p> <p>3) Имеет ли «функция» внутреннюю память??</p> <p>А) нет не имеет</p> <p>Б) имеет</p> <p>В) все ответы правильные</p> <p>Г) имеет, а также и постоянную память</p> <p>4) Функциональный блок – это</p> <p>А) POU, который принимает и возвращает произвольное число значений</p> <p>Б) POU</p> <p>В) все ответы верные</p> <p>Г) набор функций</p> <p>5) Выберите правильную запись</p> <p>А) Пример вызова программы: IL: CAL PRGexample2 LD PRGexample2.out_var ST ERG</p> <p>Б) Пример вызова программы: IL: CAL PRGexample2 LDD PRGexample2.out_var SIT ERG</p> <p>В) Пример вызова программы: IL: COIOL PRGexample2 LDD PRGexample2.out_var SIT ERG</p> <p>6) Что такое PLC_PRG</p> <p>А) специальный POU, который должен быть в каждом проекте.</p>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- Б) нет правильного ответа
- В) функциональный блок
- 7) За что отвечают ресурсы
  - А) за конфигурацию проекта
  - Б) за ввод данных
  - В) за передачу информации по беспроводной сети
- 8) За что отвечает Sampling Trace
  - А) задания графической трассировки значений переменных;
  - Б) взаимодействие с другими контроллерами в сети
  - В) компоненты системы управления движением
- 9) За что отвечает PLC-Browser
  - А) монитор ПЛК
  - Б) взаимодействие с другими контроллерами в сети
  - В) компоненты системы управления движением
- 10) За что отвечает SoftMotion
  - А) монитор ПЛК
  - Б) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов
  - В) компоненты системы управления движением

ПК-2.2: Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами

Обучающийся знает: основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления;

- 1) За что отвечает SoftMotion
  - А) монитор ПЛК
  - Б) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов
  - В) компоненты системы управления движением
- 1) За что отвечает Tools
  - А) компоненты системы управления движением
  - Б) монитор ПЛК
  - В) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов
- 2) Какие языки программирования входят в стандарт IEC 61131-3
  - А) Instruction List (IL); Structured Text (ST);
  - Б) Sequential Function Chart (SFC); Function Block Diagram (FBD);
  - В) Ladder Diagram (LD).
  - Г) ответы А,Б,В правильные
  - Д) нет правильных ответов
- 3) Что означает модификаторы С с JMP, CAL, RET:
  - А) инструкция выполняется только тогда, когда результат аккумулятора ЛОЖ.
  - +Б) инструкция выполняется только тогда, когда результат аккумулятора ИСТИНА.
  - В) инструкция не выполняется
- 4) Что означает «JMP CN»
  - А) Вызов функционального блока
  - Б) Переход к метке
  - В) Выход из ROU и возврат в вызывающую программу
- 5) Выберите верное
  - А) IF value < 7 THEN  
WHILE value < 8 DO  
value:=value+1;  
END\_WHILE; END\_IF;
  - Б) IF value < 7 THEN ELSIF  
WHILE value < 8 DO  
value:=value+1;  
END\_WHILE; END\_IF;
  - В) IF value < 7 THEN  
WHILE value < 8 DO  
value:=value+1;  
END\_IF;
- 6) Что такое выражение на языке ST

- А) это конструкция, возвращающая определенное значение после его вычисления. Выражение состоит из операторов и операндов. Операндом может быть константа, переменная, функциональный блок или другое выражение.
- Б) это конструкция, возвращающая определенное значение до его вычисления.
- В) Выражение состоит из операторов и операндов. Операндом может быть только функциональный блок или другое выражение.

7) Выберите числовое дополнение на языке ST

- А) NOT  
 Б) AND  
 В) FENDL

8) Для чего используется инструкция RETURN

- А) позволяет выйти из POU, например, в зависимости от условия.  
 Б) позволяет войти из POU  
 В) нет правильного ответа

9) Выберите правильную структуру инструкции IF

- А) IF THEN {ELSIF THEN 32 . . ELSIF THEN ELSE } END\_IF;  
 Б) IF <Boolean\_expression1> THEN  
 <IF\_instructions>  
 {ELSIF <Boolean\_expression2> THEN  
 <ELSIF\_instructions1>  
 .  
 ..  
 ELSIF <Boolean\_expression n> THEN  
 <ELSIF\_instructions n-1>  
 ELSE  
 <ELSE\_instructions>}  
 END\_IF;  
 В) IF <Boolean\_expression1> ELSIF  
 <IF\_instructions>  
 { END\_IF;  
 <Boolean\_expression2> THEN  
 <ELSIF\_instructions1>  
 .  
 ..  
 ELSIF <Boolean\_expression n> THEN  
 <ELSIF\_instructions n-1>  
 ELSE  
 <ELSE\_instructions>}  
 END\_IF;

10) SFC – это

- А) графический язык, который позволяет описать хронологическую последовательность различных действий в программе. Для этого действия связываются с последовательностью работы POU определяющиеся условиями переходов между шагами.  
 Б) текстовый язык.  
 В) графический язык, который позволяет описать хронологическую последовательность различных действий в программе. Для этого действия связываются с шагами (этапами), а последовательность работы определяется условиями переходов между шагами.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.1: Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления	Обучающийся умеет: устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления робототехническими системами;

робототехническими системами и применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами	Обучающийся владеет: обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
<p>Разработка программной реализации алгоритма управления насосной станцией на языке ST и IL</p> <p>Задание 1. Создать проект, настроить платформу и порты ввода вывода.</p> <p>Задание 2. Разработать схему электрическую принципиальную.</p> <p>Задание 3. Разработать функциональную схему.</p>	
ПК-2.2: Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами	Обучающийся умеет: – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования робототехническими системами; Обучающийся владеет: владения стандартными алгоритмами управления робототехническими системами, а также современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления;
<p>Разработка программной реализации алгоритма управления светофором на языке FBD и SFC</p> <p>Задание 1. Создать проект, настроить платформу и порты ввода вывода.</p> <p>Задание 2. Разработать схему электрическую принципиальную.</p> <p>Задание 3. Разработать функциональную схему.</p>	

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Определение ПЛК
2. Входы-выходы
3. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК
4. Условия работы ПЛК
5. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
6. Доступность программирования
7. Программный ПЛК
8. Рабочий цикл
9. Время реакции
10. Устройство ПЛК
11. Системное и прикладное программное обеспечение
12. Контроль времени рабочего цикла
13. Стандарт МЭК 61131
14. Открытые системы
15. Целесообразность выбора языков МЭК
16. Простота программирования и доходчивое представление
17. Единые требования в подготовке специалистов
18. Инструменты программирования ПЛК
19. Комплексы проектирования МЭК 61131-3
20. Инструменты комплексов программирования ПЛК21. Встроенные редакторы
21. Текстовые редакторы
22. Графические редакторы
23. Средства отладки
24. Средства управления проектом
25. Проблема программирования ПЛК
26. ПЛК как конечный автомат
27. Семейство языков МЭК
28. Диаграммы SFC
29. Список инструкций IL
30. Структурированный текст ST
31. Релейные диаграммы LD
32. Функциональные диаграммы FBD
33. Формат инструкции
34. Аккумулятор
35. Переход на метку
36. Скобки
13. Модификаторы

37. Операторы
38. Вызов функциональных блоков и программ
39. Вызов функции
40. Комментирование текста
41. Выражения
42. Порядок вычисления выражений
43. Пустое выражение
44. Оператор выбора IF
45. Оператор множественного выбора CASE
46. Циклы WHILE и REPEAT
47. Цикл FOR
48. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN
49. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК
50. Цепи
51. Реле с самофиксацией
52. Порядок выполнения и обратные связи
53. Управление порядком выполнения
54. Расширение возможностей LD
55. Особенности реализации LD в CoDeSys
56. LD-диаграммы в режиме исполнения
57. Соединительные линии
58. Порядок выполнения FBD
59. Инверсия логических сигналов
60. Метки, переходы и возврат
61. Выражения ST в FBD
62. Шаги (SFC)
63. Переходы (SFC)
64. Стандартный SFC
65. Классификаторы действий43. Действие — переменная
66. Механизм управления действием
67. Внутренние переменные шага и действия
68. Функциональные блоки и программы SFC
69. Отладка и контроль исполнения SFC

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**Зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всего задания, использовал при выполнении неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач;*



*ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

*- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

*- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.