

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

Направление подготовки/специальность: 27.04.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы и средства дистанционного управления**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---------------|--|-------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ганин П. Е. |
| Идентификатор | R12576bc6-GaninPY-2ddb3f0e | |

(подпись)

П.Е. Ганин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---------------|--|---------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Бобряков А.В. |
| Идентификатор | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa | |

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---------------|--|---------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Бобряков А.В. |
| Идентификатор | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa | |

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка
подписи)

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-1 Способен проектировать программно-аппаратные комплексы для систем автоматизации и управления

ИД-1 Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах

ИД-2 Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 11 | 15 |
| Конфигурирование проектов для контроллера | | | | | |
| Введение в автоматизацию технологических процессов и производств с использованием программируемых логических контроллеров | + | + | + | + | |
| Знакомство с основными типами конструкций контроллеров | + | + | + | | |
| Настройка виртуальной среды моделирования Cosimir PLC | | | | | |
| Знакомство со средой моделирования Cosimir PLC | + | + | + | + | |
| Изучение основных управляющих элементов графического интерфейса программы | + | + | + | | |
| Настройка интерфейса передачи данных между контроллером и средой моделирования | + | + | + | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция Pick&Place” | | | | |
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией Pick&Place | + | + | + | + |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция распределения” | | | | |
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией распределения | + | + | + | + |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция обработки” | | | | |
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией обработки | + | + | + | |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция переноса” | | | | |
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией переноса | + | + | + | |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция измерения” | | | | |
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией измерения | + | + | + | + |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Разработка программ для лабораторного стенда “Станция сортировки” | | | | |

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией сортировки | + | + | + | + |
| Отладка работы программы | + | + | + | |
| Оптимизация технологического процесса | + | + | + | |
| Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием | + | + | + | |
| Вес КМ: | 20 | 25 | 25 | 30 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-1 | ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах | Знать: способы внедрения результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство Уметь: производить отладку и настройку реализованных алгоритмов программных средств автоматизации технических систем | Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) |
| ПК-1 | ИД-2 _{ПК-1} Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений | Знать: основные элементы и средства технической автоматизации с использованием программируемых логических устройств для систем автоматизации и управления Уметь: производить расчёты и проектирование отдельных | Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа) |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | |
|--|--|--|--|

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита лабораторной работы №1

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита задания на персональном компьютере. Комментирование программы. Внесение изменения в программу в соответствии с индивидуальным дополнительным заданием.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы №1. Тема «Конфигурирование проектов для контроллеров».

Защита лабораторной работы №2. Тема «Создание виртуальной среды моделирования Cosimir PLC».

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Знать: способы внедрения результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство | 1.Какие элементы конфигурации виртуального ПЛК являются обязательными? |
| Уметь: производить отладку и настройку реализованных алгоритмов программных средств автоматизации технических систем | 1.Выполните конфигурирование виртуального контроллера с 16 входными и 16 выходными сигналами. |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Защита лабораторной работы №2

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита задания на персональном компьютере. Комментирование программы. Внесение изменение в программу в соответствии с индивидуальным дополнительным заданием.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы №3. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция Pick&Place».

Защита лабораторной работы №4. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция распределения».

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Знать: способы внедрения результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство | 1.Какими датчиками снабжена «Станция Pick&Place»? |
| Уметь: производить отладку и настройку реализованных алгоритмов программных средств автоматизации технических систем | 1.Продемонстрируйте отличие в реализации программы с НО и НЗ типом датчика. |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Защита лабораторной работы №3

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита задания на персональном компьютере. Комментирование программы. Внесение изменение в программу в соответствии с индивидуальным дополнительным заданием.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы №5. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция обработки».

Защита лабораторной работы №6. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция переноса».

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: способы внедрения результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство | 1.Какие исполнительные элементы применяются в «станции обработки»? |
| Уметь: производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | 1.Как реализовать альтернативные программные ветки с использованием языка GRAPH? |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Защита лабораторной работы №4

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита задания на персональном компьютере. Комментирование программы. Внесение изменение в программу в соответствии с индивидуальным дополнительным заданием.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы №7. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция измерения».

Защита лабораторной работы №8. Тема «Создание программы управления для стенда «Станция сортировки».

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Знать: основные элементы и средства технической автоматизации с использованием программируемых логических устройств для систем | 1.Какие типы датчиков применяются в «станции сортировки»? |
|--|---|

| | |
|--|---|
| автоматизации и управления | |
| Уметь: производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | 1.Как реализовать программную установку начального значения переменным при запуске ПЛК? |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

Виртуальный контроллер PLCSim. Пример написания программы управления. “Станция Pick&Place”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.

Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме по билетам. На подготовку ответа студенту отводится 45 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах

Вопросы, задания

1. “Станция переноса”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.
2. “Станция измерения”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.
3. “Станция сортировки”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.
4. Программирование виртуального промышленного контроллера Siemens PLCSim. Структура и принцип работы программы управления.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как можно организовать связь двух виртуальных контроллеров PLCSim?

Ответы:

Напрямую используя технологию Point-to-Point Используя промышленные сети. Оба варианта допустимы.

Верный ответ: Напрямую используя технологию Point-to-Point *Используя промышленные сети. Оба варианта допустимы.

2. Виртуальный контроллер PLCSim поддерживает принудительную установку переменных (Forcing Variables)?

Ответы:

Да, полностью поддерживает без ограничений. Да поддерживает, но с ограничением на определённый тип переменных. Нет, не поддерживает.

Верный ответ: Да, полностью поддерживает без ограничений. Да поддерживает, но с ограничением на определённый тип переменных. *Нет, не поддерживает.

3. Какой идентификатор имеет организационный блок циклических прерываний?

Ответы:

OB1 OB35 OB80 OB100

Верный ответ: OB1 *OB35 OB80 OB100

4.Какой идентификатор имеет основной программный организационный блок?

Ответы:

OB1 OB35 OB80 OB100

Верный ответ: *OB1 OB35 OB80 OB100

5.Какой идентификатор имеет организационный блок, вызываемый при возникновении ошибки, связанной с временными интервалами?

Ответы:

OB1 OB35 OB80 OB100

Верный ответ: OB1 OB35 *OB80 OB100

6.Что обозначает индикатор DP виртуального контроллера?

Верный ответ: Ошибка периферийного модуля (Decentralized Peripherals).

7.Индикатор SF виртуального контроллера обозначает:

Ответы:

Системная ошибка (System Fault) Запуск функционирования программы (Start Functioning) Приостановка программы управления (Suspend Function)

Верный ответ: *Системная ошибка (System Fault) Запуск функционирования программы (Start Functioning) Приостановка программы управления (Suspend Function)

8.Какие интерфейсы коммуникации «по умолчанию» поддерживает PLCSim?

Ответы:

TCP/IP Profibus Modbus MPI

Верный ответ: *TCP/IP *Profibus Modbus *MPI

9.Какое максимальное количество модулей может применяться в PLCSim?

Ответы:

<4 4-10 >10

Верный ответ: <4 4-10 *>10

10.Как называется виртуальный контроллер Siemens?

Верный ответ: PLCSim

11.Какой идентификатор имеет организационный блок, который исполняется первым после перезапуска?

Ответы:

OB1 OB35 OB80 OB100

Верный ответ: OB1 OB35 OB80 *OB100

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений

Вопросы, задания

1.Виртуальный контроллер PLCSim. Состав, конфигурирование.

2.Виртуальный контроллер PLCSim. Пример написания программы управления.

3.Виртуальная среда Cosimir PLC. Состав, назначение, возможности.

4.“Станция Pick&Place”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.

5.“Станция распределения”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.

6.“Станция обработки”. Состав, основные компоненты. Построение программы управления.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какие ключевые отличия виртуального контроллера от реального?

Ответы:

Возможность приостановки программы управления. Возможность установки выполнения однократного программного цикла Ручное управление таймерами и счетчиками. Наличие энергонезависимой памяти.

Верный ответ: *Возможность приостановки программы управления. *Возможность установки выполнения однократного программного цикла *Ручное управление таймерами и счетчиками. Наличие энергонезависимой памяти.

2. Поддержку каких модулей виртуальный контроллер PLCSim не имеет?

Ответы:

Сигнальные модули SM Функциональные модули FM Интерфейсные модули IM

Верный ответ: Сигнальные модули SM *Функциональные модули FM
Интерфейсные модули IM

3. Какие ошибки отображаются в диагностическом буфере виртуального контроллера PLCSim?

Ответы:

Все что и для реального ПЛК. Все за исключением ошибок питания и EEPROM. Никакие ошибки не отображаются.

Верный ответ: Все что и для реального ПЛК. *Все за исключением ошибок питания и EEPROM. Никакие ошибки не отображаются.

4. Какой объем памяти выделяется на входные и выходные сигналы виртуального контроллера PLCSim?

Ответы:

4 кб 16 кб 32 кб 64 кб

Верный ответ: 4 кб *16 кб 32 кб 64 кб

5. Какое количество счетчиков поддерживает PLCSim?

Ответы:

999 2047 4095

Верный ответ: 999 *2047 4095

6. Какое количество аккумуляторов имеет виртуальный контроллер PLCSim?

Ответы:

Два как 300-я серия. Четыре как 400-я серия.

Верный ответ: Два как 300-я серия. *Четыре как 400-я серия.

7. Какое семейство технологий применяется для осуществления связи виртуального контроллера PLCSim и среды моделирования Cosimir?

Ответы:

STEP 7 OPC Sinamics FluidSim

Верный ответ: STEP 7 *OPC Sinamics FluidSim

8. При нажатии кнопки "MRES" происходит очистка контроллера и удаление:

Ответы:

Только временных переменных Только программных блоков Только конфигурации ПЛК
Всего вышеперечисленного

Верный ответ: Только временных переменных Только программных блоков Только
конфигурации ПЛК *Всего вышеперечисленного

9. Какой максимально допустимый объем меркерной памяти виртуального контроллера PLCSim?

Ответы:

4 кб 16 кб 32 кб 64 кб

Верный ответ: 4 кб *16 кб 32 кб 64 кб

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 3

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.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».