Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20;
- второй вопрос из диапазона вопросов 21-40.

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙГОСУДАРСТВЕННЫЙТЕХНИЧЕСКИЙУНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет №8
к экзамену по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров»

---

1. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Диаграмма и классификация модулей, их конструкции, назначение и основные характеристики. Гальваническая развязка: необходимость, принципы реализации

2. Прикладное программное обеспечение для промышленных контроллеров. Управление задачами: необходимость и принцип использования настроек, и их конфигурирование с учетом рабочего цикл.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭАПУ доцент Котин Д.А.
(подпись)
(дата)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной,

сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 34 *до* 40 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от* 27 *до* 33 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 20 *до* 26 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров»

1. Различие понятий: промышленный контроллер, программируемый логический контроллер, промышленный компьютер, их технические характеристики, взаимосвязь, различия, места в технологическом процессе.
2. Понятие промышленного контроллера, назначение, конструкции, принцип работы, требования и методики выбора.
3. Классификация промышленных контроллеров, иерархия и место в автоматизированной системе управления технологическими процессами.
4. Уровни автоматизации технологических процессов, состав уровней, решаемые задачи, предъявляемые требования к техническим устройствам автоматизации и программному обеспечению.
5. Основные технические и эксплуатационные характеристики промышленных контроллеров, коммуникационные возможности и программное обеспечение, примеры.
6. Каналы ввода/вывода промышленных контроллеров: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода/вывода.
7. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Диаграмма и классификация модулей, их конструкции, назначение и основные характеристики. Гальваническая развязка: необходимость, принципы реализации.
8. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули питания: схемные решения, состав, характеристики, схемы подключения.

9. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Процессорный модуль: назначение, характеристики, иерархия, типовой состав вспомогательных элементов.
10. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули дискретного ввода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
11. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули дискретного вывода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
12. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули аналогового ввода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
13. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули аналогового вывода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
14. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули связи, прерывания, позиционирования: назначение, классификации, характеристики, принцип работы.
15. Коммуникация промышленных контроллеров. Модули связи. Понятие интерфейсов и протоколов.
16. Коммуникация промышленных контроллеров. Промышленные сети, общая характеристика, параллельная и последовательная коммуникация, уровни, общие требования, области применения.
17. Коммуникация промышленных контроллеров. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров. Коммуникация промышленных контроллеров.
18. Проводные и беспроводные средства связи, конструкции, достоинства и недостатки.
19. Коммуникация промышленных контроллеров. Топология проводных сетей, связь с интерфейсами и протоколами.
20. Коммуникация промышленных контроллеров. Протоколы нижнего уровня SensorBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи.
21. Коммуникация промышленных контроллеров. Протоколы уровня FieldBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи.
22. Коммуникация промышленных контроллеров. Итоговые критерии оценки, перспективы развития, примеры современных обобщенных архитектур (коммуникаций) АСУТП на базе промышленных контроллеров.
23. Коммуникация промышленных контроллеров. Многоуровневая модель OSI – ISO, необходимость иерархии уровней. Предпосылки применения OPC интерфейса.
24. Коммуникация промышленных контроллеров. OPC сервер. Взаимодействие в АСУ ТП с использованием OPC интерфейса.
25. Программное обеспечение промышленных контроллеров. Системное и прикладное программное обеспечение. Минимальные и рекомендуемые инструментальные средства.

26. Языки программирования промышленных контроллеров по международному стандарту IEC 61131-3.
27. Типы и формат переменных в программах для промышленных контроллеров. Глобальные и локальные переменные. Адресации каналов входов/выходов.
28. Понятие рабочего цикла программ для промышленных контроллеров. Режимы работы, время рабочего цикла и время реакции промышленных контроллеров.
29. Классы и структура задач проектов, выполняемых промышленным контроллером. Приоритеты.
30. Язык структурированного текста, достоинства, назначение, управляющие конструкции. Примеры составления проекта.
31. Язык лестничных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
32. Язык последовательных инструкций, достоинства, назначение, особенности, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
33. Язык функционально-блочных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
34. Упрощенный язык последовательных функциональных схем, состав элементов, назначение, различия параллельных и альтернативных ветвей, понятия шагов и действий, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
35. Стандартный язык последовательных функциональных схем, состав элементов, назначение, понятия шагов, действий и привязок, классификаторы, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
36. Необходимость сочетания языков лестничных и функционально-блочных диаграмм, последовательных функциональных схем и структурированного текста. Примеры составления проекта.
37. Сравнения языков программирования промышленных контроллеров, создание и вызов POU на разных языках. Примеры.
38. Прикладное программное обеспечение для промышленных контроллеров. Управление задачами: необходимость и принцип использования настроек, и их конфигурирование с учетом рабочего цикла.
39. Управление настройками среды программирования промышленных контроллеров. Необходимость и принцип подключения дополнительных библиотек, изменение настроек аппаратной платформы, конфигурация аппаратных средств.
40. Организация систем тревог в создаваемом проекте для промышленных контроллеров. Классы и группы тревог.