Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

Паспорт экзамена

по дисциплине «Промышленные контроллеры», 9 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 с 1 по 22;
- второй вопрос из диапазона вопросов с 23 по 45.

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

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 1
к экзамену по дисциплине «Промышленные контроллеры»

1. Понятие промышленного контроллера, назначение, конструкции, принцип работы, предъявляемые требования
2. Язык функционально-блочных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ Алиферов А. И.
(подпись)
31.08.2021

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, знает технические характеристики объектов, 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 техническую характеристику процессов, объектов. 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, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может перечислить техниче-

ские характеристики, но без количественных значений. 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 ориентируется в технических параметрах объектов. 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 «**Промышленные контроллеры**»**

1. Понятие промышленного контроллера, назначение, конструкции, принцип работы, предъявляемые требования
2. Классификация промышленных контроллеров, иерархия и место в автоматизированной системе управления технологическими процессами
3. Уровни автоматизации технологических процессов, состав уровней, решаемые задачи, предъявляемые требования к техническим устройствам автоматизации и программному обеспечению
4. Основные технические и эксплуатационные характеристики современных промышленных контроллеров, коммуникационные возможности, классификация аппаратных платформ и программного обеспечения, примеры
5. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы
6. Обобщенная структура моноблочных и модульных промышленных контроллеров, назначение отдельных компонент и модулей
7. Каналы ввода / вывода промышленных контроллеров: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода / вывода
8. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Модули питания: схемные решения, состав, характеристики, схемы подключения
9. Диаграмма и классификация модулей промышленных контроллеров, их конструкции, назначение и основные характеристики. Гальваническая развязка: необходимость, принципы реализации
10. Процессорный модуль: назначение, характеристики, иерархия, типовой состав вспомогательных элементов
11. Модули дискретного ввода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения
12. Модули дискретного вывода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения
13. Модули аналогового ввода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения
14. Модули аналогового вывода: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения
15. Модули связи, прерывания, позиционирования, ПИД - регулирования. Назначения, классификации, характеристики, принципы работы
16. Аппаратные средства самодиагностики промышленных контроллеров, понятие рабочего цикла, его необходимость и особенность реализации

17. Принцип аппаратной реализации контроля времени цикла промышленных контроллеров, время реакции в режиме сканирования

18. Средства рационального выполнения промышленным контроллером прикладных задач с различными приоритетами в составе единого проекта. Понятия EVENT, MAST, FAST задач

19. Программное обеспечение промышленных контроллеров. Системное и прикладное программное обеспечение. Минимальные и рекомендуемые инструментальные средства

20. Языки программирования промышленных контроллеров по международному стандарту IEC 61131-3

21. Типы и формат переменных в программах для промышленных контроллеров. Глобальные и локальные переменные. Примеры адресации каналов входов / выходов

22. Понятие рабочего цикла программ для промышленных контроллеров. Режимы работы, время рабочего цикла и время реакции промышленных контроллеров

23. Классы и структура задач проектов, выполняемых промышленным контроллером. Приоритеты

24. Язык структурированного текста, достоинства, назначение, управляющие конструкции. Примеры составления проекта

25. Язык лестничных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, поря-док выполнения. Примеры составления проекта

26. Язык последовательных инструкций, достоинства, назначение, особенности, порядок выполнения. Примеры составления проекта

27. Язык функционально-блочных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта

28. Упрощенный язык последовательных функциональных схем, состав элементов, назначение, различия параллельных и альтернативных ветвей, понятия шагов и действий, порядок выполнения. Примеры составления проекта

29. Стандартный язык последовательных функциональных схем, состав элементов, назначение, понятия шагов, действий и привязок, классификаторы, порядок выполнения. Примеры составления проекта

30. Необходимость сочетания языков лестничных и функционально-блочных диаграмм, последовательных функциональных схем и структурированного текста. Примеры составления проекта

31. Сравнения языков программирования промышленных контроллеров, создание и вызов POU на разных языках. Примеры

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

33. Организация систем тревог в создаваемом проекте для промышленных контроллеров. Классы и группы тревог

34. Управление настройками среды программирования промышленных контроллеров. Необходимость подключения дополнительных библиотек, изменения настроек аппаратной платформы, конфигурация аппаратных средств

35. Коммуникация промышленных контроллеров. Модули связи. Понятие интерфейсов и протоколов

36. Промышленные сети, общая характеристика, параллельная и последовательная коммуникация, уровни, общие требования, области применения

37. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров

38. Проводные и беспроводные средства связи, конструкции, достоинства и недостатки

39. Протоколы нижнего уровня SensorBUS, основные требования, решаемые за-дачи, характеристики, режимы, топология связи

40. Протоколы уровня FieldBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи

41. Многоуровневая модель OSI - ISO, необходимость иерархии уровней. Пред-посылки применения OPC интерфейса.

42. Коммуникация промышленных контроллеров. OPC сервер. Взаимодействие в АСУ ТП с использованием OPC интерфейса

43. Основы построения и настройки клиент-серверной архитектуры OPC-коммуникаций. Организация взаимосвязи приложений промышленных контроллеров и SCADA-систем верхнего уровня

44. Методики выбора рациональной топологии и конфигурации информационных сетей с учетом адаптации под особенности производства

45. Итоговые критерии оценки, перспективы развития, примеры современных обобщенных архитектур (коммуникаций) АСУТП на базе промышленных контроллеров