

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мамед Исмаилов

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.12.2024 11:53:34

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры «3»

06.2024 г., протокол №6

Заведующий кафедрой



Исаева М.Р.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Промышленные интерфейсы

**Направление подготовки**

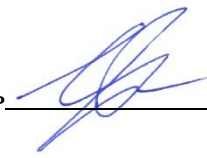
27.03.04 «Управление в технических системах»

**Направленность (профиль)**

«Управление и информатика в технических системах»

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель  В.В.Шухин

**Грозный – 2024**

**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*Промышленные интерфейсы*

Таблица 1.

| №<br>п/п | Контролируемые темы<br>дисциплины                        | Код<br>контролируемой<br>компетенции | Наименование<br>оценочного средства               |
|----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | Основы построения<br>промышленных сетей и<br>интерфейсов | ОПК-6, ОПК-8                         | Практическая работа<br>Доклад<br>Вопросы к зачету |
| 2        | Основные промышленные<br>протоколы                       | ОПК-6, ОПК-8                         | Практическая работа<br>Доклад<br>Вопросы к зачету |
| 3        | Аппаратное обеспечение и<br>защита от помех.             | ОПК-6, ОПК-8                         | Практическая работа<br>Доклад<br>Вопросы к зачету |

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного<br>средства | Краткая характеристика<br>оценочного средства                                                                                                                                                    | Представление<br>оценочного средства<br>в фонде          |
|----------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1        | <i>Практическая<br/>работа</i>         | Средство проверки умений обучающегося применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом                                | Комплект заданий<br>для выполнения<br>практических работ |
| 2        | <i>Доклад</i>                          | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой его публичное выступление по доведению до аудитории результатов учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов                                            |
| 3        | <i>Зачет</i>                           | Итоговая форма оценки знаний                                                                                                                                                                     | Вопросы к зачету                                         |

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### Семестр 6

**Задание №1.** Настройка панели СП307 для сети Modbus RTU.

**Задание №2.** Настройка связи СП307 с ПЛК110 по протоколу Modbus RTU.

**Задание №3.** Настройка связи ПЛК110 с MasterSCADA 4D по протоколу Modbus RTU.

**Задание №4.** Настройка связи СП307 с ПР114 по протоколу Modbus RTU.

**Задание №5.** Настройка связи СП307 с ПЧВ1 по протоколу Modbus RTU.

**Задание №6.** Обмен по протоколу Modbus TCP через Ethernet

**Задание №7.** Подключение OPC CoDeSyS V2.3..

**Задание №8.** Реализация WEB-сервера

### Критерии оценки знаний на защите практической работы (ОФО):

Каждая практическая работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум 4 – балла.

Таблица 3. Шкала и критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных частей компетенций, приобретаемых при выполнении практической работ.

| Балл | Уровень освоения                 | Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала                                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4    | Максимальный уровень             | Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.                                                             |
| 3    | Средний уровень                  | Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите                                      |
| 2    | Минимальный уровень              | Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей |
| 1    | Минимальный уровень не достигнут | При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей                                   |
| 0    | Отсутствует                      | Практическая работа не выполнена и не защищена                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Оценочные средства

### Текущий контроль

#### Вопросы к первой аттестации за 6 семестр ОФО

1. Общие сведения о промышленных сетях.
2. Модель OSI. Физический уровень.
3. Модель OSI. Канальный уровень.
4. Модель OSI. Сетевой уровень.
5. Модель OSI. Транспортный уровень.
6. Модель OSI. Сеансовый уровень.
7. Модель OSI. Уровень представления.
8. Модель OSI. Прикладной уровень.
9. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Дифференциальная передача сигнала.
10. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. "Третье" состояние выходов.
11. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Четырехпроводной интерфейс.
12. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Режим приема эха.
13. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Заземление, гальваническая изоляция и защита от молнии.
14. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Стандартные параметры.
15. Согласование линии с передатчиком и приемником.
16. Топология сети на основе интерфейса RS-485.
17. Устранение состояния неопределенности линии.
18. Сквозные токи.
19. Выбор кабеля.
20. Расширение предельных возможностей.
21. Интерфейсы RS-232 и RS-422.
22. Интерфейс "токовая петля".
23. HART-протокол.
24. HART-протокол. Принципы построения.
25. Сеть на основе HART-протокола
26. HART-протокол. Адресация.
27. Команды HART
28. HART-протокол. Язык описания устройств DDL. Разновидности.
29. CAN. Физический уровень.
30. Электрические соединения в сети CAN.
31. Трансивер CAN
32. CAN. Канальный уровень.
33. CAN. Достоверность передачи
34. CAN. Передача сообщений.
35. Прикладной уровень: CANopen.
36. Profibus. Физический уровень.
37. Канальный уровень Profibus DP
38. Profibus. Коммуникационный профиль DP.
39. Profibus. Передача сообщений.
40. Profibus. Резервирование.
41. Profibus. Описание устройств.
42. Modbus. Физический уровень.
43. Modbus. Канальный уровень.

44. Modbus. Прикладной уровень
45. Промышленный ETHERNET.
46. Промышленный ETHERNET. Отличительные особенности.
47. Промышленный ETHERNET. Физический уровень.
48. Промышленный ETHERNET. Канальный уровень
49. Промышленный ETHERNET. Modbus TCP.
50. Промышленный ETHERNET. Profinet.
51. Беспроводные локальные сети.
52. Беспроводные локальные сети. Проблемы беспроводных сетей.
53. Беспроводные локальные сети. Bluetooth.
54. Беспроводные локальные сети. ZigBee и IEEE 802.15.4.

### Образец билета к первой рубежной аттестации

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

#### БИЛЕТ № 1

#### Рубежная аттестация №1

Дисциплина **Промышленные интерфейсы**

Институт энергетики специальность          УИТС          семестр 6

1. Модель OSI. Уровень представления.
2. Прикладной уровень: CANopen.
3. Промышленный ETHERNET.

УТВЕРЖДАЮ:

«        »                      20   г.

Преподаватель                                 

#### Вопросы ко второй аттестации за 6 семестр ОФО

1. Беспроводные локальные сети. Wi-Fi и IEEE 802.11.
2. Сравнение беспроводных сетей.
3. Сетевое оборудование. Повторители интерфейса.
4. Сетевое оборудование. Концентраторы (хабы).
5. Сетевое оборудование. Преобразователи интерфейса.
6. Сетевое оборудование. Адресуемые преобразователи интерфейса.
7. Сетевое оборудование. Межсетевые шлюзы.
8. Сетевое оборудование. Другое сетевое оборудование
9. Сетевое оборудование. Кабели для промышленных сетей.
10. Защита от помех.
11. Источники помех.
12. Характеристики помех.
13. Помехи из сети электроснабжения.
14. Молния и атмосферное электричество.
15. Статическое электричество.
16. Помехи через кондуктивные связи.
17. Электромагнитные помехи.
18. Другие типы помех.
19. Заземление. Определения.
20. Цели заземления.
21. Защитное заземление зданий.
22. Автономное заземление.
23. Заземляющие проводники.

24. Модель «земли».
25. Виды заземлений.
26. Проводные каналы передачи сигналов.
27. Источники сигнала.
28. Приемники сигнала.
29. Прием сигнала заземленного источника.
30. Прием сигнала незаземленных источников.
31. Дифференциальные каналы передачи сигнала.
32. Паразитные связи.
33. Модели компонентов систем автоматизации.
34. Паразитные кондуктивные связи.
35. Индуктивные и емкостные связи.
36. Методы экранирования и заземления.
37. Гальванически связанные цепи.
38. Экранирование сигнальных кабелей.
39. Гальванически развязанные цепи.
40. Экраны кабелей на электрических подстанциях.
41. Экраны кабелей для защиты от молнии.
42. Заземление при дифференциальных измерениях.
43. Интеллектуальные датчики.
44. Монтажные шкафы.
45. Распределенные системы управления.
46. Чувствительные измерительные цепи.
47. Исполнительное оборудование и приводы.
48. Заземление на взрывоопасных объектах.
49. Гальваническая развязка.
50. Защита промышленных сетей от молнии.
51. Пути прохождения импульса молнии.
52. Средства защиты от молнии.
53. Стандарты и методы испытаний по ЭМС.
54. Верификация заземления и экранирования

**Образец билета ко второй рубежной аттестации**

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

**БИЛЕТ № 1**

**Рубежная аттестация №2**

Дисциплина **Промышленные интерфейсы**

Институт энергетики специальность          УИТС          семестр 6

1. Характеристики помех.
2. Прием сигнала заземленного источника.
3. Средства защиты от молнии.

УТВЕРЖДАЮ:

«        »                          20   г.

Преподаватель

### Критерии оценки (в рамках текущей аттестации 6-го семестра)

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

Таблица 4.

| <i>Виды отчетностей</i>                                                 |                        | <i>Баллы(max)</i> |              |              |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| <i>Оценка деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)</i> | <i>Аттестации</i>      | <i>1 атт</i>      | <i>2 атт</i> | <i>Всего</i> |
|                                                                         | Текущий контроль       | 15                | 15           | <b>30</b>    |
|                                                                         | Рубежный контроль      | 20                | 20           | <b>40</b>    |
|                                                                         | Самостоятельная работа | 15                |              | <b>15</b>    |
|                                                                         | Посещаемость           | 5                 | 10           | <b>15</b>    |
| <b>ИТОГО</b>                                                            |                        |                   |              | <b>100</b>   |

### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

#### Критерии оценки (в рамках 1й и 2й текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: за текущую аттестацию 6 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 9 баллов – за освоение лабораторных заданий.

#### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы к первой и второй текущей аттестации:

- **0 баллов** выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
- **1 балл** выставляется студенту, при наличии конспектов, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
- **2 баллы** выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
- **3-4 баллы** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты,

исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

- **5-6 баллы** **выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя

- **6-7 баллов** **выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- **8-9 баллов** **выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

**Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

**Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.**

### **Вопросы к зачету по дисциплине за 6 семестр и 7 семестр ЗФО**

1. Общие сведения о промышленных сетях.
2. Модель OSI. Физический уровень.
3. Модель OSI. Канальный уровень.
4. Модель OSI. Сетевой уровень.
5. Модель OSI. Транспортный уровень.
6. Модель OSI. Сеансовый уровень.
7. Модель OSI. Уровень представления.
8. Модель OSI. Прикладной уровень.
9. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Дифференциальная передача сигнала.
10. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. "Третье" состояние выходов.
11. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Четырехпроводной интерфейс.
12. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Режим приема эха.
13. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Заземление, гальваническая изоляция и защита от молнии.
14. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Стандартные параметры.
15. Согласование линии с передатчиком и приемником.
16. Топология сети на основе интерфейса RS-485.
17. Устранение состояния неопределенности линии.
18. Сквозные токи.
19. Выбор кабеля.
20. Расширение предельных возможностей.
21. Интерфейсы RS-232 и RS-422.
22. Интерфейс "токовая петля".

23. HART-протокол.
24. HART-протокол. Принципы построения.
25. Сеть на основе HART-протокола
26. HART-протокол. Адресация.
27. Команды HART
28. HART-протокол. Язык описания устройств DDL. Разновидности.
29. CAN. Физический уровень.
30. Электрические соединения в сети CAN.
31. Трансивер CAN
32. CAN. Канальный уровень.
33. CAN. Достоверность передачи
34. CAN. Передача сообщений.
35. Прикладной уровень: CANopen.
36. Profibus. Физический уровень.
37. Канальный уровень Profibus DP
38. Profibus. Коммуникационный профиль DP.
39. Profibus. Передача сообщений.
40. Profibus. Резервирование.
41. Profibus. Описание устройств.
42. Modbus. Физический уровень.
43. Modbus. Канальный уровень.
44. Modbus. Прикладной уровень
45. Промышленный ETHERNET.
46. Промышленный ETHERNET. Отличительные особенности.
47. Промышленный ETHERNET. Физический уровень.
48. Промышленный ETHERNET. Канальный уровень
49. Промышленный ETHERNET. Modbus TCP.
50. Промышленный ETHERNET. Profinet.
51. Беспроводные локальные сети.
52. Беспроводные локальные сети. Проблемы беспроводных сетей.
53. Беспроводные локальные сети. Bluetooth.
54. Беспроводные локальные сети. ZigBee и IEEE 802.15.4.
55. Беспроводные локальные сети. Wi-Fi и IEEE 802.11.
56. Сравнение беспроводных сетей.
57. Сетевое оборудование. Повторители интерфейса.
58. Сетевое оборудование. Концентраторы (хабы).
59. Сетевое оборудование. Преобразователи интерфейса.
60. Сетевое оборудование. Адресуемые преобразователи интерфейса.
61. Сетевое оборудование. Межсетевые шлюзы.
62. Сетевое оборудование. Другое сетевое оборудование
63. Сетевое оборудование. Кабели для промышленных сетей.
64. Защита от помех.
65. Источники помех.
66. Характеристики помех.
67. Помехи из сети электроснабжения.
68. Молния и атмосферное электричество.
69. Статическое электричество.
70. Помехи через кондуктивные связи.
71. Электромагнитные помехи.
72. Другие типы помех.
73. Заземление. Определения.
74. Цели заземления.

75. Защитное заземление зданий.
76. Автономное заземление.
77. Заземляющие проводники.
78. Модель «земли».
79. Виды заземлений.
80. Проводные каналы передачи сигналов.
81. Источники сигнала.
82. Приемники сигнала.
83. Прием сигнала заземленного источника.
84. Прием сигнала незаземленных источников.
85. Дифференциальные каналы передачи сигнала.
86. Паразитные связи.
87. Модели компонентов систем автоматизации.
88. Паразитные кондуктивные связи.
89. Индуктивные и емкостные связи.
90. Методы экранирования и заземления.
91. Гальванически связанные цепи.
92. Экранирование сигнальных кабелей.
93. Гальванически развязанные цепи.
94. Экраны кабелей на электрических подстанциях.
95. Экраны кабелей для защиты от молнии.
96. Заземление при дифференциальных измерениях.
97. Интеллектуальные датчики.
98. Монтажные шкафы.
99. Распределенные системы управления.
100. Чувствительные измерительные цепи.
101. Исполнительное оборудование и приводы.
102. Заземление на взрывоопасных объектах.
103. Гальваническая развязка.
104. Защита промышленных сетей от молнии.
105. Пути прохождения импульса молнии.
106. Средства защиты от молнии.
107. Стандарты и методы испытаний по ЭМС.
108. Верификация заземления и экранирования.

**Образец билета к зачету**

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина **Промышленные интерфейсы**

Институт \_\_\_\_\_ энергетики \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ УИТС \_\_\_\_\_ семестр 6 \_\_\_\_\_

1. Основные тенденции развития автоматизации. Тенденция 1.

2. Функции встроенной САПР.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Критерии оценки зачета

Таблица 5.

| Балл  | Уровень освоения                 | Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15-20 | Максимальный уровень             | Студент правильно ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы                                                               |
| 10-15 | Средний уровень                  | Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов                                       |
| 5-10  | Минимальный уровень              | Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. |
| 0-5   | Минимальный уровень не достигнут | При ответе на теоретические, практические и комплексные вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.                                         |

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По данной дисциплине в качестве самостоятельной работы студентов предусмотрено оформление доклада. При этом исполнитель может выбрать тему из предложенной тематики. В отдельных случаях тема может быть избрана студентом вне тематического списка.

При подготовке доклада студенту предварительно следует подобрать различные литературные, периодические, нормативные и другие источники и материалы, систематизируя и обобщая при этом нужную информацию по теме.

Таблица 6.

| № | Темы для докладов              |
|---|--------------------------------|
| 1 | Промышленная шина AS-interface |
| 2 | Промышленная шина CANopen      |
| 3 | Промышленные беспроводные сети |
| 4 | Промышленная шина Profibus     |
| 5 | Промышленная шина MODBUS       |
| 6 | Промышленная шина HART         |
| 7 | Промышленная шина Profinet     |
| 8 | Модель OSI                     |

### Критерии оценки

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента.

- **0 баллов** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **1,2- балл** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **3,4 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

- **5, 6 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (2-3 вопроса).

- **7, 9 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

- **10-15 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад и презентация: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (4-5 вопроса).

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### Семестр 6 (ОФО и ЗФО)

**Задание №1.** Настройка панели СП307 для сети Modbus RTU.

**Целью работы** является освоение студентом необходимого количества информации для начала работы с панелью оператора СПЗхх. Затрагиваются следующие вопросы:

1. установка ПО, необходимого для работы с панелью;
2. описание интерфейса программы-конфигуратора;
3. создание простейшего проекта;
4. загрузка проекта в контроллер;
5. настройка обмена данными с OPC-сервером

**Контрольные вопросы:**

1.1. При установке конфигулятора не установился драйвер – в диспетчере устройств во вкладке Контроллеры USB нет устройства OWEN SP USB DEVICE. Из-за этого не получается загрузить проект в панель. Что делать?

1.2. Можно ли выгрузить проект из панели?

1.3. Во время загрузки проекта случайно был вынут кабель USB. Теперь на панели отображается белый экран, повторно загрузить в нее проект не удастся. Что можно сделать?

1.4. После включения панели первая загрузка проекта по USB-кабелю происходит нормально, но при последующих попытках загрузки конфигуратор не определяет панель. Как загрузить проект?

1.5. Как загрузить проект с USB-Flash?

1.6. Какой максимальный размер для загружаемого в панель проекта?

1.7. Можно ли уменьшить размер проекта (не уменьшая число экранов и элементов)?

1.8. Сколько битов/регистров доступно пользователю в его проекте?

1.9. Необходимо сохранять данные при пропадании питания. У панели есть энергонезависимые (retain) регистры?

1.10. Как очистить энергонезависимую память панели?

1.11. Можно ли обращаться к битам регистров (работать с битовыми масками)?

1.12. На что влияет галочка Дин. адр и как ее использовать?

1.13. Как изменить системное время панели?

1.14. После длительного хранения панель некорректно обрабатывает нажатия на дисплей. Как его откалибровать?

1.15. Как отладить проект без панели?

**Задание №2.** Настройка связи СП307 с ПЛК110 по протоколу Modbus RTU (Master/Slave).

**Цель работы** настройка обмена данными между панелью оператора СПЗхх и контроллером ПЛК110 [M02] по протоколу **Modbus RTU**. В этом варианте контроллер выполняет функцию **Slave**, а панель – **Master**.

**Содержание**

1. Настройки ПЛК110 [M02] (Modbus RTU Slave)

1.1. Конфигурация ПЛК

2.2. Программа PLC\_PRG

1.3. Конфигурация задач

2. Настройки СП307 (Modbus RTU Master)

2.1. Настройки PLC-порта панели

2.2. Экран проекта

3. Работа с примером

**Задание №3.** Настройка связи ПЛК110 с MasterSCADA 4D по протоколу Modbus RTU (Master/Slave).

**Содержание:**

- 1 Состав MasterSCADA 4D
  - 1.1 Инструментальная система
  - 1.2 Исполнительные модули
  - 1.3 Инсталляция MasterSCADA 4D
- 2 Запуск инструментальной системы MasterSCADA 4D
- 3 Проект MasterSCADA 4D
- 4 Разработка проекта
  - 4.1 Встроенные каналы
  - 4.2 Подключение модулей ввода/вывода по Modbus RTU
  - 4.3 Подключение модулей ввода/вывода по DCON
- 5 Конфигурирование дерева объектов
  - 5.1 Добавление объекта
  - 5.2 Добавление параметров
  - 5.3 Настройка связи
  - 5.4 Создание графического интерфейса
- 6 Работа в режиме исполнения
  - 6.1 Загрузка конфигурации в контроллер
  - 6.2 Подключение клиентов
  - 6.3 Web визуализация в контроллере

**Задание №4.** Настройка связи СП307 с ПП114 по протоколу Modbus RTU (Master/Slave).

**Цель работы:** Настроим обмен между ПП114 и СП307 по протоколу Modbus RTU.

**Содержание:**

1. Описание примера
2. Основные сведения о протоколе Modbus RTU
3. ПП114 – Modbus RTU Slave, СП310 – Modbus RTU Master
  - 3.1. Формулировка задачи
  - 3.2. Создание проекта для ПП114
  - 3.3. Создание проекта для СП307
4. СП307 – Modbus RTU Slave, ПП114 – Modbus RTU Master
  - 4.1. Формулировка задачи
  - 4.2. Создание проекта для СП307
  - 4.3. Создание проекта для ПП114
5. Работа с примером

**Задание №5.** Настройка связи СП307 с ПЧВ1 по протоколу Modbus RTU (Master/Slave).

**Цель работы:** настройке обмена между панелью оператора **СП3хх** и преобразователем частоты **ПЧВ1/2/3** по протоколу **Modbus RTU**.

**Содержание**

1. Пуск, останов и реверс ПЧВ;
2. Работа по предустановленному заданию и возможность ручного ввода задания;
3. Отображение состояния дискретных входов и управление выходным реле;
4. Отображение значений частоты, мощности и тока в виде трендов;
5. Отображение журнала тревог.

**Задание №6.** Обмен по протоколу Modbus TCP через Ethernet.

**Цель работы:** организация передачи текущих данных из ОВЕН ПЛК в Lectus OPC по протоколу Modbus TCP для их последующей передачи в SCADA-системы.

**Содержание**

- 1 Проект ПЛК
- 2 Проект LectusOPC
3. Чтение данных OPC-клиентом

**Задание №7.** Подключение OPC CoDeSyS V2.3.

**Цель работы:** Настройка контроллера и OPC сервера на протоколы Modbus RTU и Modbus TCP

**Содержание**

- 1 Описание контроллеров ОВЕН серии ПЛК1xx
- 2 Настройка контроллера и OPC сервера на протокол Modbus RTU
- 3.1 Настройка контроллера
- 3.2 Настройка OPC сервера
- 4 Добавление Modbus переменных
- 4.1 Адресация переменных в контроллере
- 4.2 Добавление переменных в контроллер и OPC сервер
- 5 Настройка контроллера и OPC сервера на протокол Modbus TCP
- 6 Рекомендации по организации переменных
- 6.1 Не использовать переменную 8 Bits
- 6.2 Задать настройку «Максимально допустимый разрыв адресов в запросе чтения».
- 6.3 Формировать адреса в определенной последовательности
- 6.4 Вычислять адреса с помощью функции «Групповые операции»

**Задание №8.** Реализация WEB-сервера.

**Цель работы:** удаленного мониторинга, управления и хранения архивов данных приборов, используемых в системах автоматизации.

1. Основная информация о сервисе и описание доступного функционала.
2. Описание интерфейса пользователя.
3. Функционал мобильного клиента OwenCloud.
4. Примеры подключения устройств к сервису.
5. Примеры интеграции облачного сервиса и других систем (например, SCADA-систем).
6. Информация об интеграции OwenCloud и других сервисов (Telegram-бота, голосового помощника Алиса).
7. Информация об API сервиса

## **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **Семестр 6 (ОФО и ЗФО)**

**Задание №1.** Изучение технических характеристики основ программирования промышленного логического контроллера S7-300

#### **Цель работы**

Ознакомиться с устройством и техническими характеристиками программируемого контроллера Siemens S7-300, приобрести навыки программирования с применением программного обеспечения SIMATIC TIA PORTAL, изучить основные функции и операции.

#### **Содержание работы**

а) Изучить назначение, технические характеристики ПЛК Siemens S7-300, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить систему команд и принципы программирования ПЛК.

в) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации согласно варианту задачи;
- выполнить синтез системы для задания потенциального сигнала и токового;
- составить программу для ввода в контроллер.

г) В лаборатории:

- пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК Siemens S7-300;
- освоить графическую среду программного обеспечения SIMATIC TIA PORTAL;
- сконфигурировать оборудование;
- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее и ввести в контроллер. Убедиться в правильности работы программы.

д) Оформить отчет по проделанной работе.

#### **Отчет**

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо привести:

1. цель работы;
2. условия задачи по варианту;
3. принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы оборудования;
4. логические функции в адресах программируемого контроллера;
5. программу для реализации системы управления;
6. методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;
7. выводы по работе.

**Задание №2.** Конфигурирования систем автоматизации со станциями распределенной периферии

#### **Цель работы**

Ознакомиться с возможностями построения и конфигурирования систем автоматизации (на базе ПЛК S7-300) со станциями распределенной периферии (на базе ET200M).

#### **Содержание работы**

а) Изучить назначение, технические характеристики, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить систему команд и принципы работы с ПЛК S7-300.

в) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации согласно выданному заданию;

- составить программу в среде TIA PORTAL;
- составить программу для ввода в контроллер.

г) В лаборатории:

– пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК S7-300;

- освоить графическую среду программного обеспечения SIMATIC TIA PORTAL;
- сконфигурировать оборудование;
- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее и

ввести в контроллер. Убедиться в правильности работы программы.

д) Оформить отчет по проделанной работе.

#### **Требования к отчёту**

Отчет должен содержать:

а) цель работы;

б) условия задачи, принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы оборудования;

в) логические функции в адресах модуля ПЛК;

г) методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;

д) выводы по работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что такое станция распределенной периферии ET200M?
2. Как установить адрес устройства в проекте?
3. Зачем в работе нужен интерфейсный модуль IM153-1?

### **Задание №3. Изучение основ построения и работы со SCADA-системой**

#### **Цель работы**

Ознакомиться с возможностями SCADA-системы, графическими и логическими элементами, а также приобрести навыки синтеза и наладки систем человеко-машинного интерфейса.

#### **Содержание работы**

а) Изучить назначение, технические характеристики, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить систему команд и принципы создания проектов в среде Trace Mode.

в) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации согласно выданному заданию;
- составить программу в среде Trace Mode;
- составить программу для ввода в контроллер.

г) В лаборатории:

– пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК Siemens S7-300;

- освоить графическую среду программного обеспечения Trace Mode;
- сконфигурировать оборудование;
- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее и

ввести в контроллер. Убедиться в правильности работы программы.

д) Оформить отчет по проделанной работе.

#### **Требования к отчёту**

Отчет должен содержать:

а) цель работы;

б) условия задачи, принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы

оборудования;

в) логические функции в адресах модуля ПЛК;

г) графическое изображение экранов SCADA-системы;

д) методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;

е) выводы по работе.

**Контрольные вопросы**

Что такое SCADA-система?

Что такое OPC-сервер?

Какие элементы виртуального пульта используются в работе?

Для чего используется SCADA-система?

Как установить адрес устройства в проекте OPC-сервера?

**РЕГЛАМЕНТ**  
**балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента**

Дисциплина Промышленные интерфейсы

Кафедра Автоматизация технологических процессов и производств

Группа (Группы) УИТС Институт энергетики Уч.год 2023 Семестр 6

Составитель (ведущий преподаватель) Шухин В.В. Руков. практ. (лаб.) занятий Шухин В.В.

| <i>Аттестационный период</i> | <i>Вид деятельности</i>    | <i>Виды работ, подлежащие оценке</i>                                                | <i>Максимальное количество баллов</i> |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                            | <i>Текущий контроль</i>    | Практическая работа (1-4-я работа по 4 балла)                                       | 15                                    |
|                              | <i>Рубежная аттестация</i> | Письменная контрольная работа                                                       | 20                                    |
|                              | <i>Посещаемость</i>        |                                                                                     | 5                                     |
| 2                            | <i>Текущий контроль</i>    | Практическая работа (1-4-я работа по 4 балла)                                       | 15                                    |
|                              | <i>Рубежная аттестация</i> | Письменная контрольная работа                                                       | 20                                    |
|                              | <i>Посещаемость</i>        |                                                                                     | 10                                    |
| 3                            | Самостоятельная работа     | Доклад, презентация.                                                                | 15                                    |
| 4                            | <b>ВСЕГО</b>               |                                                                                     | <b>100</b>                            |
|                              | <i>Творческая работа</i>   | Участие и доклад на конференции. Результат по настройке и конфигурированию стендов. | 20                                    |

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Роспись* \_\_\_\_\_ *Дата* \_\_\_\_\_